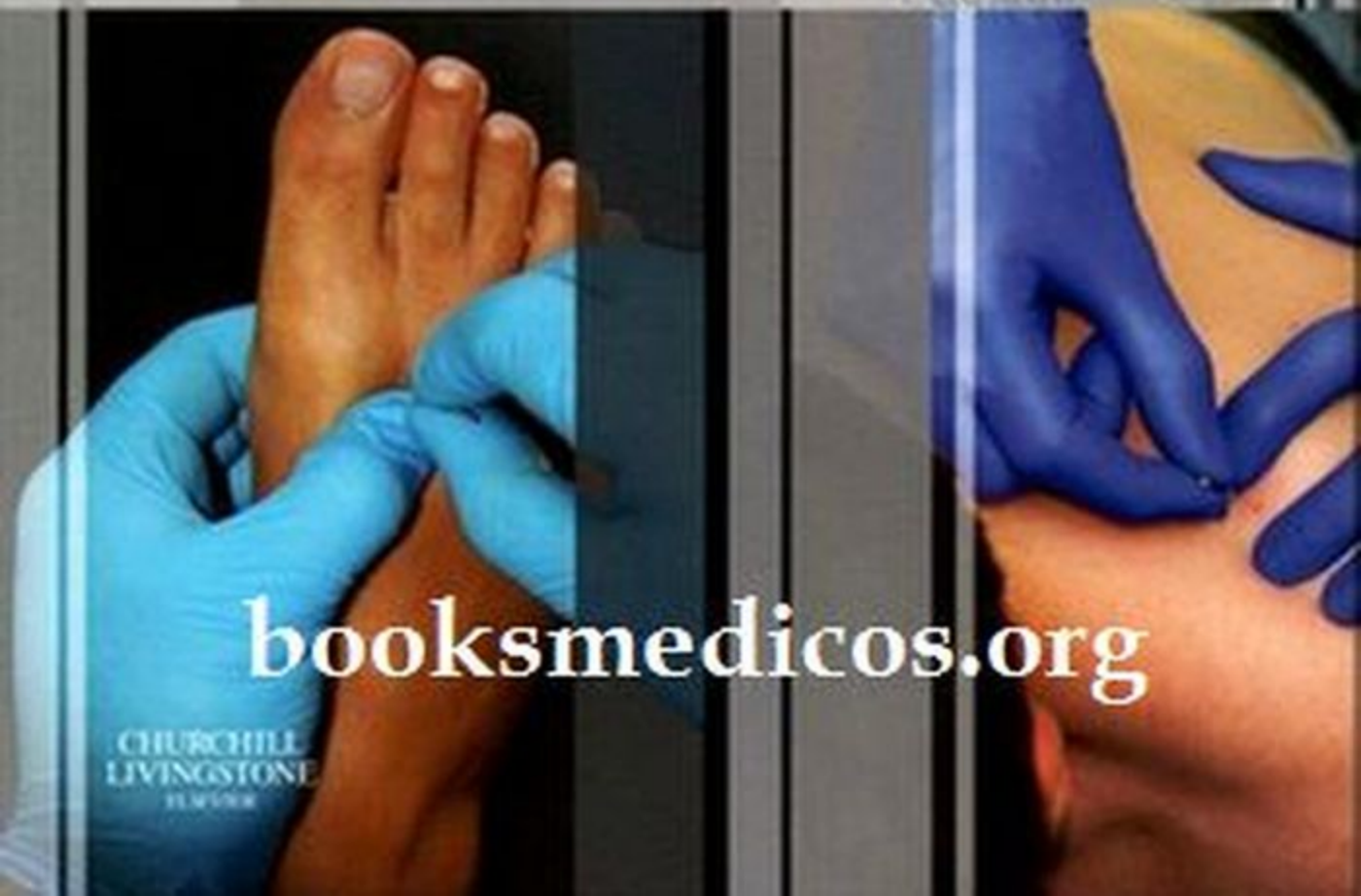
Punción seca de los puntos gatillo

Una estrategia clínica basada en la evidencia

Jan Dommerholt
César Fernández de las Peñas

Leon Chaitow
Robert D. Gerwin



booksmedicos.org

CHURCHILL LIVINGSTONE
ELSEVIER

Índice de contenidos

Dedicatoria v
Prólogo de Leon Chaitow vii
Prólogo de Robert D. Gerwin ix
Prefacio xi
Agradecimientos xiii
Colaboradores xv

PARTE 1 Fundamentos de la punción seca de los puntos gatillo 1

Capítulo 1 Conceptos básicos de los puntos gatillo (PG) miofasciales 3
César Fernández-de-las-Peñas
Jan Dommerholt

Capítulo 2 Mecanismos y efectos de la punción seca de los puntos gatillo 21
Jan Dommerholt
César Fernández-de-las-Peñas

Capítulo 3 Parte 1: Efectos de la punción sobre el tejido conjuntivo. 29
Helene M. Langevin
Parte 2: Fascia y punción seca
Jan Dommerholt

Capítulo 4 Punción seca de los puntos gatillo: directrices de seguridad 39
Johnson McEvoy

Capítulo 5 Controversias profesionales y punción seca 61
Jan Dommerholt

PARTE 2 Estrategia clínica y basada en la evidencia de la punción seca de los puntos gatillo 73

Capítulo 6 Punción seca profunda de los músculos de la cabeza y el cuello . . . 75
César Fernández-de-las-Peñas
Ana Isabel de-la-Llave-Rincón
Ricardo Ortega-Santiago
Bárbara Torres-Chica

Capítulo 7 Punción seca profunda de los músculos del hombro 95
Carel Bron
Jo L.M. Franssen
Betty T.M. Beersma

Capítulo 8 Punción seca profunda de los músculos del brazo y la mano 109
César Fernández-de-las-Peñas
Javier González Iglesias
Christian Gröbli
Ricky Weissmann

Capítulo 9 Punción seca profunda de los músculos del tronco 121
Louise Kelley
Michelle Finnegan
Jan Dommerholt

Capítulo 10 Punción seca profunda de los músculos de la cadera, la pelvis y el muslo 137
Dawn Sandalcidi
Jan Dommerholt

Capítulo 11 Punción seca de los músculos de la pierna y el pie 155
Orlando Mayoral-del-Moral
María Torres-Lacomba

PARTE 3 Otras estrategias de punción seca 171

Capítulo 12 Punción seca superficial 173
Peter Baldry

Capítulo 13 La punción seca desde la perspectiva de la acupuntura médica occidental 177
Mike Cummings

Capítulo 14 Estimulación intramuscular (EIM) 213
Steven R. Goodman
Cory B. Choma

Capítulo 15 Punción subcutánea de Fu 235
Zhonghua Fu
Li-Wei Chou

Índice alfabético 257

Punción seca de los puntos gatillo

Una estrategia clínica basada en la evidencia

Editores

Jan Dommerholt, PT, DPT, MPS

Myopain Seminars, LLC; Bethesda Physiocare, Inc; Bethesda, Maryland, Estados Unidos
Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia, España
Shenandoah University, Winchester, VA, Estados Unidos

y

César Fernández de las Peñas, PT, DO, PhD

Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Physical Medicine and Rehabilitation of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España; Esthesiology Laboratory of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España; Centre for Sensory-Motor Interaction (SMI), Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Dinamarca

Prefacios

Leon Chaitow, ND, DO (UK)

Registered Osteopath and Naturopath; Honorary Fellow and Former Senior Lecturer, School of Life Sciences, University of Westminster, Londres, Reino Unido; Fellow, British Naturopathic Association

y

Robert D. Gerwin, MD

Associate Professor, Department of Neurology at Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland, Estados Unidos
President, Pain y Rehabilitation Medicine, Bethesda, Maryland, Estados Unidos

booksmedicos.org

ELSEVIER

Ámsterdam Barcelona Beijing Boston Filadelfia Londres Madrid
México Milán Múnich Orlando París Roma Sídney Tokio Toronto

ELSEVIER

Edición en español de la obra original en inglés
Trigger Point Dry Needling

Copyright © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Revisión científica:
César Fernández de las Peñas
Director del Departamento de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación y Medicina Física
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Rey Juan Carlos

© 2013 Elsevier España, S.L.
Travessera de Gràcia, 17-21. 08021 Barcelona, España

Fotocopiar es un delito. (Art. 270 C.P.)

Para que existan libros es necesario el trabajo de un importante colectivo (autores, traductores, dibujantes, correctores, impresores, editores…). El principal beneficiario de ese esfuerzo es el lector que aprovecha su contenido.

Quien fotocopia un libro, en las circunstancias previstas por la ley, delinque y contribuye a la «no» existencia de nuevas ediciones. Además, a corto plazo, encarece el precio de las ya existentes.

Este libro está legalmente protegido por los derechos de propiedad intelectual. Cualquier uso, fuera de los límites establecidos por la legislación vigente, sin el consentimiento del editor, es ilegal. Esto se aplica en particular a la reproducción, fotocopia, traducción, grabación o cualquier otro sistema de recuperación de almacenaje de información.

ISBN edición original: 978-0-7020-4601-8
ISBN (versión impresa): 978-84-9022-387-1
ISBN (versión electrónica): 978-84-9022-382-6
Depósito legal: B. 13.165 - 2013

Traducción y producción editorial: DRK Edición

Advertencia

La medicina es un área en constante evolución. Aunque deben seguirse unas precauciones de seguridad estándar, a medida que aumenten nuestros conocimientos gracias a la investigación básica y clínica habrá que introducir cambios en los tratamientos y en los fármacos. En consecuencia, se recomienda a los lectores que analicen los últimos datos aportados por los fabricantes sobre cada fármaco para comprobar la dosis recomendada, la vía y duración de la administración y las contraindicaciones. Es responsabilidad ineludible del médico determinar la dosis y el tratamiento más indicado para cada paciente en función de su experiencia y del conocimiento de cada caso concreto. Ni los editores ni los directores asumen responsabilidad alguna por los daños que pudieran generarse a personas o propiedades como consecuencia del contenido de esta obra.

El editor

Dedicatoria

Jan Dommerholt quiere dedicar este libro a
Mona por su apoyo y su comprensión
Taliah por recordarme que el mundo está ahí para ser explorado
Aram por nadar a primera hora de la mañana, lo que me deja tiempo para escribir
Tuli por su amor y su afecto incondicionales
mis padres por haberme ofrecido los fundamentos de todo lo que he conseguido
mis pacientes por haberme inspirado para educar a otras personas

César Fernández de las Peñas quiere dedicar este libro a
Cristina por su amor y su apoyo a lo largo de toda su vida
Marta por no dejarme escribir durante el día
Miguel Ángel por su amor desde el cielo
mis padres por haber dedicado sus vidas a la familia
mis compañeros y amigos del Departamento de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación y Medicina Física, por el apoyo que me han prestado a lo largo de toda mi vida
mis pacientes por ayudarme a crecer personal y profesionalmente

Prólogo de Leon Chaitow ND, DO

Varios aspectos potencialmente conflictivos se contemplan en este libro, cuidadosamente elaborado, especialmente en lo que se refiere a los elementos clave de los puntos gatillo (PG) miofasciales y la punción seca. Al confrontar y debatir las controversias que rodean a estas cuestiones, los editores y los autores de los distintos capítulos han prestado un servicio intelectual y clínico de enorme utilidad.

A pesar del flujo constante de investigación acerca del dolor y de la publicación continua de estudios clínicos que confirman la presencia, en los tejidos blandos de la mayor parte de los adultos, de áreas locales de hipersensibilidad localizadas en bandas musculares tensas y que pueden generar dolor localmente y en tejidos distantes (Simons y cols., 1999; Mense y Gerwin, 2010), sigue habiendo especialistas que rechazan todo lo relativo a los PG (Quintner y Cohen, 1994).

En un contexto en el que aún no se ha determinado de manera precisa la etiología de estos puntos, investigadores como Shah y Gilliams (2008) han demostrado lo siguiente:

- Datos bioquímicos objetivos confirman la distinción clínica, mediante la palpación y utilizando los criterios de Simons et al (1999), que permiten discriminar los PG activos de los PG latentes por un lado, y ambos tipos de PG del músculo no afectado por otro lado.
- Los PG activos muestran un entorno bioquímico específico de sustancias que están relacionadas con el dolor, la inflamación y las señales intercelulares.
- La ecografía se puede utilizar para visualizar los PG; de hecho, en la evaluación clínica objetiva y la palpación digital, los PG aparecen como zonas de mayor rigidez en comparación con la densidad del tejido que los rodea.
- Los PG activos presentan una superficie mayor que los PG latentes y se pueden diferenciar de éstos a través de las características de su flujo sanguíneo, determinadas mediante sonoelastografía (Ballyns y cols. 2011).

Los capítulos 1 y 2 cubren los aspectos fundamentales de la punción seca de los PG, incluyendo los fundamentos neurofisiológicos propuestos para este método. La posibilidad de desactivación de los PG para influir de manera positiva en los procesos de sensibilización central tiene un interés especial en estas discusiones. El capítulo 3 ofrece una evaluación reveladora de los vínculos existentes entre la acupuntura (no necesariamente mediante punción seca) por un lado y el tejido conjuntivo y los posibles efectos terapéuticos por otro. Los mecanismos que se describen en este capítulo, breve pero fascinante, sugieren que la transducción mecánica secundaria a los efectos físicos de la rotación de las agujas de acupuntura introducidas en el tejido conjuntivo laxo puede ser la causa de parte de los efectos terapéuticos de la acupuntura. Los efectos de la punción seca no están necesariamente relacionados con la rotación de las agujas, tal como ya se describe en el capítulo 2. La preocupación relativa a la seguridad de los métodos de la punción seca queda cubierta de manera completa y detallada en el capítulo 4, al tiempo que en el capítulo 13 se aborda la punción seca desde la perspectiva de la acupuntura occidental.

Los modelos terapéuticos ideales para la desactivación de los PG, incluyendo la punción seca, ofrecen una enorme riqueza en lo relativo a la controversia y el debate, con consideración de la tensión clínica existente entre los especialistas que defienden las estrategias de liberación manual de los PG y los que abogan por la punción seca. En el capítulo 1 se aborda parcialmente esta cuestión, reconociendo la eficacia de los métodos manuales y destacando que «desde un punto de vista empírico, la punción seca y las inyecciones de los PG dan lugar a resultados más rápidos que las técnicas de liberación manual de los PG». El hecho de que la velocidad de respuesta puede no ser siempre el determinante más importante de una superioridad metodológica, así como el hecho de que los métodos manuales de tratamiento pueden dar lugar a otros efectos beneficiosos en comparación con la punción, posiblemente van a seguir vigentes en este debate; no debemos dejar de lado el indudable valor de la punción seca aplicada en los contextos apropiados, de lo cual en este libro se ofrecen muchos argumentos convincentes.

Es importante destacar que la controversia sobre la metodología de la punción seca no se centra en su eficacia para aliviar el dolor, ya que ello ha sido confirmado en suficientes estudios para disipar cualquier duda al respecto (más de 100 citas bibliográficas solamente en el cap. 2). Sin embargo, la punción seca es objeto de un debate intenso —principalmente en Estados Unidos— respecto

a diversos problemas interprofesionales. Este debate debe ser abordado a través de un análisis cuidadoso, tal como el que se ofrece en el capítulo 5; en dicho capítulo se exponen las cuestiones actuales relativas al solapamiento entre la punción seca y la práctica de la acupuntura.

En la mayor parte de este libro, diversos expertos en la materia ofrecen una guía detallada para la aplicación de los métodos de la punción seca cuando se detectan PG miofasciales en la cabeza y el cuello (cap. 6), el hombro (cap. 7), el brazo y la mano (cap. 8), el tronco (cap. 9), la cadera y la pelvis (cap. 10) y la pierna y el pie (cap. 11).

También reciben una atención adecuada en este libro diversos métodos alternativos de punción, como la punción superficial de Baldry (cap. 12), la estimulación intramuscular de Gunn (cap. 14) y la punción subcutánea de Fu (cap. 15).

Este libro se convertirá, con toda justicia, en el recurso definitivo para todos los clínicos y terapeutas que apliquen o quieran entender la punción seca como tratamiento del dolor miofascial; sus editores y autores pueden estar satisfechos respecto a lo detallado y equilibrado de su contenido.

Bibliografía

Ballyns, J.J., Shah, J.P., Hammond, J., 2011. Objective sonographic measures for characterizing myofascial trigger points associated with cervical pain. J. Ultrasound Med. 30, 1331-1340.

Mense, S., Gerwin, R.D., 2010. Muscle Pain: Understanding the mechanisms. Berlin, Springer-Verlag.

Quintner, J.L., Cohen, M.L., 1994. Referred pain of peripheral nerve origin: an alternative to the "myofascial pain" construct. Clin. J. Pain. 10, 243-251.

Shah, J.P., Gilliams, E.A., 2008. Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: an application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. J. Bodyw. Mov. Ther. 12, 371-384.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Lippincott William & Wilkins, Philadelphia.

Prólogo de Robert D. Gerwin MD

El dolor miofascial es posiblemente la causa más frecuente de dolor en el ser humano. Es una forma constante y omnipresente de dolor musculoesquelético que se asocia a una amplia gama de problemas, como los siguientes: cefalea tensional y migraña, cefalea cervicogénica, hombro congelado, lesiones del manguito de los rotadores, disfunción del hombro en la hemiplejía, dolor con características inespecíficas en la parte baja de la espalda, radiculopatía lumbar y cervical, síndromes dolorosos pélvicos, lesiones por esguinces repetidos y un largo etcétera. La necesidad de conocer este tipo de dolor y tratarlo de forma competente se pone plenamente de manifiesto cuando consideramos la naturaleza universal del dolor miofascial. La falta de reconocimiento de este problema y la falta de aplicación de su tratamiento eficaz hacen que condenemos a nuestros pacientes a un sufrimiento continuo e innecesario. Afortunadamente, dos de los clínicos más capacitados y experimentados en este campo han combinado sus esfuerzos para elaborar este extraordinario libro. César Fernández-de-las-Peñas ha demostrado una capacidad de producción científica muy por encima de lo común en el período de tiempo relativamente breve que ha transcurrido desde que realizó el doctorado con Lars Arendt-Nielsen, de Aalborg University, en Dinamarca. Ha abordado con una visión sistemática el dolor originado en los puntos gatillo miofasciales y sus diversas formas de tratamiento. Sus contribuciones al campo del dolor miofascial han sido enormes. Jan Dommerholt es quizá el clínico más experimentado y reconocido en el campo del dolor miofascial. Sin duda es, hoy por hoy, el principal educador en el campo del dolor miofascial en todo el mundo. Ha dado el impulso principal para la aceptación cada vez mayor de la punción seca de los puntos gatillo por parte de los fisioterapeutas estadounidenses.

Los dos editores han vertido en este extraordinario libro todos sus conocimientos y su entusiasmo acerca de las distintas facetas del dolor miofascial. La primera parte del libro recoge los fundamentos científicos de esta área con una plasmación clara de los conocimientos actuales relativos a la naturaleza del dolor miofascial y de los puntos gatillo. En la segunda parte se describen las técnicas de punción seca músculo a músculo. La tercera parte aborda otras técnicas de punción utilizadas en el tratamiento del dolor miofascial, aparte de la punción seca de los puntos gatillo.

Éste es un libro de carácter práctico que ofrece los fundamentos del diagnóstico y la terapia del dolor miofascial, y en el que también se aborda su tratamiento mediante la punción seca de los puntos gatillo. No solamente es obligado que esté en las estanterías de cualquier clínico que atienda a pacientes con dolor musculoesquelético, sino también que los clínicos que diagnostican y tratan a estos pacientes lo tengan continuamente a mano. Este libro sigue la gran tradición de los libros de texto relativos al dolor miofascial publicados por los Dres. Janet Travell y David Simons, y por la esposa de David, la Dra. Lois Simons. Sus autores nos han hecho un enorme favor por el cual tanto nosotros como sus pacientes deberíamos estar siempre agradecidos.

Prefacio

La Dra. Janet Travell, que fue médica del presidente Kennedy y de la Casa Blanca durante el mandato de Johnson, redescubrió los puntos gatillo (PG) durante los primeros años de la década de 1940. Ella fue quien desarrolló el concepto de las inyecciones en los PG. Ya en 1944 se había planteado la idea de que la punción en sí misma podría ser responsable —al menos en parte— del efecto terapéutico de las inyecciones sobre los PG (Steinbrocker 1944). Sin embargo, hasta 1979 no apareció en la literatura el primer artículo relativo a la punción seca de los PG (Lewit 1979). Al principio parecía que el interés por la punción seca era muy escaso y que este método sólo lo practicaban unos pocos especialistas intrigados por la información ofrecida por Lewit en el sentido de que la punción seca daba lugar a anestesia inmediata sin hiperestesia en más del 86% de los casos (Baldry 2005, Lewit 1979). Por supuesto, los puntos con sensibilidad a la presión y los puntos causantes de dolor en el cuerpo han sido el objetivo de diversas intervenciones terapéuticas a lo largo de muchos siglos y en el contexto de diversos fundamentos filosóficos; por ejemplo, la medicina china tradicional y la medicina ayurvédica (Simons 1975, Unschuld 1987, Janz y Adams 2011). Inicialmente, el tratamiento mediante técnicas invasivas de los pacientes con dolor miofascial y con PG se reservaba para los médicos y para unos pocos especialistas en acupuntura. Muchos médicos parecían preferir las inyecciones sobre los PG, más que la punción seca (Peng y Castano 2005), mientras que el interés por los PG por parte de los especialistas en acupuntura no se inició realmente hasta la década de 1980, cuando Seem y otros pioneros de la acupuntura conocieron los trabajos de Travell y Simons (Seem 2007). Durante ese mismo período de tiempo, los fisioterapeutas que habían estudiado con la Dra. Janet Travell empezaron a mostrar interés por la punción seca. En 1984, el Maryland Board of Physical Therapy Examiners fue el primer comité estatal estadounidense que aprobó la punción seca como una medida perteneciente al ámbito de la práctica de la fisioterapia (Dommerholt y cols. 2006). En la actualidad, la punción seca está contemplada en el ámbito de la práctica de la fisioterapia en la mayor parte de los Estados Unidos y también en otros muchos países de todo el mundo. Recientemente, la profesión de la quiropraxia estadounidense también ha mostrado su interés por la ampliación de su ámbito de práctica asistencial, incluyendo la punción seca.

Que nosotros sepamos, este es el primer libro de texto dedicado exclusivamente a la punción seca de los PG. Está dividido en tres secciones. La primera consiste en una visión general actualizada de los conceptos y conocimientos básicos relativos a los PG. En el capítulo 1 se aborda el dolor muscular referido, los PG y la sensibilización, así como otros aspectos neurofisiológicos de los PG. El capítulo 2 resume los mecanismos propuestos para explicar la punción seca de los PG, y el capítulo 3 trata sobre el efecto de los tratamientos mediante punción de las fascias. En el capítulo 4 se contemplan los distintos aspectos de seguridad e higiene en la práctica de la punción seca. El capítulo 5 recoge una revisión de las controversias profesionales que rodean a la punción seca, con énfasis en la oposición de algunos grupos de acupuntura respecto a la práctica de la punción seca por los fisioterapeutas y por otros profesionales asistenciales ajenos al campo de la acupuntura.

En la segunda sección de este libro se ofrecen descripciones detalladas de las técnicas de punción seca aplicada sobre los músculos de la cabeza y el cuello (cap. 6), el hombro (cap. 7), el brazo y la mano (cap. 8), el tronco (cap. 9), la cadera y la pelvis (cap. 10) y la pierna y el pie (cap. 11); esta segunda sección se centra en lo que denominamos punción seca profunda. En la tercera sección hemos invitado a representantes de diversos enfoques de punción seca para que compartan sus conceptos y sus perspectivas, ya que somos conscientes de la diversidad que existe en este campo. La punción seca superficial se expone en el capítulo 12. En el capítulo 13 se resume la punción seca desde la perspectiva de la acupuntura médica occidental. La estimulación intramuscular desarrollada por el Dr. Chan Gunn se revisa el capítulo 14, mientras que en el capítulo 15 y último del libro se expone la punción subcutánea de Fu.

Consideramos que este libro se va a convertir en el estándar de la punción seca de los PG y esperamos que tenga utilidad para resolver las aparentes diferencias de opinión respecto a este método. Nuestro objetivo ha sido unificar las diferentes disciplinas implicadas en las distintas variantes de las técnicas de punción. En última instancia, el principio fundamental que nos ha guiado ha sido el bienestar de nuestros pacientes. Esperamos que este libro beneficie, en última instancia, a muchos pacientes de todo el mundo.

Jan Dommerholt
Bethesda, MD, Estados Unidos
César Fernández de las Peñas
Madrid, España

Bibliografía

Baldry, P.E., 2005. Acupuncture, Trigger Points and Musculoskeletal Pain. Edinburgh, Churchill Livingstone.

Dommerholt, J., Mayoral, O., Gröbli, C., 2006. Trigger point dry needling. J. Manual Manipulative Ther. 14, E70-EE87.

Janz, S., Adams, J.H., 2011. Acupuncture by another name: dry needling in Australia. Aust. J. Acupunct. Chin. Med. 6, 3-11.

Lewit, K., 1979. The needle effect in the relief of myofascial pain. Pain 6, 83-90.

Peng, P.W., Castano, E.D., 2005. Survey of chronic pain practice by anesthesiologists in Canada. Can. J. Anaesth. 52, 383-389.

Seem, M., 2007. A new American acupuncture; acupuncture osteopathy. Boulder, Blue Poppy Press.

Simons, D.G., 1975. Muscle pain syndromes - part 1. Am. J. Phys. Med. 54, 289-311.

Steinbrocker, O., 1944. Therapeutic injections in painful musculoskeletal disorders. JAMA 125, 397-401.

Unschuld, P., 1987. Traditional Chinese medicine: some historical and epistemological reflections. Soc. Sci. Med. 24, 1023-1029.

Agradecimientos

Cuando en una reunión en Barcelona efectuada en 2009 nos pusimos de acuerdo para elaborar un libro relativo a la punción seca de los PG no nos dimos cuenta, en aquel momento, de la cantidad de gente que tendría que estar implicada en este proyecto. Este libro ha requerido los esfuerzos de muchas personas. En primer lugar, queremos dar las gracias a los numerosos coautores que han elaborado muchos de los capítulos y que han revisado los comentarios editoriales tras remitir sus versiones preliminares de los capítulos. En este sentido vaya nuestro agradecimiento a: Dra. Helene Langevin, Dr. Johnson McEvoy, Dra. Ana Isabel de-la-Llave-Rincón, Dr. Ricardo Ortega-Santiago, Bárbara Torres-Chica, Dra. Carel Bron, Jo Franssen, Betty Beersma, Dr. Javier González-Iglesias, Christian Gröbli, Ricky Weissmann, Louise Kelley, Dra. Michelle Finnegan, Dawn Sandalcidi, Orlando Mayoral-del-Moral, Dra. María Torres-Lacomba, Dr. Peter Baldry, Dr. Mike Cummings, Dr. Steven Goodman, Cory Choma, Dr. Zhonghua Fu y Dr. Chou Li-Wei. Estos profesionales ejercen en diversas partes del mundo, lo cual hace que el libro sea fruto de una auténtica colaboración internacional.

Queremos agradecer la aportación de los ya fallecidos, Dra. Janet Travell y Dr. David Simons, que desarrollaron los conceptos básicos del tratamiento de los PG y cuyo trabajo ha influido de manera tan importante en nuestro desarrollo profesional y vital. Hemos tenido el privilegio de haber estudiado con los Dres. Travell y Simons. Un agradecimiento especial a los Dres. Leon Chaitow y Robert Gerwin por sus enseñanzas, su amistad, su apoyo, sus publicaciones y, por supuesto, por escribir los prefacios de este libro.

También queremos dar las gracias a nuestros pacientes, que nos han enseñado tanto acerca de lo que representa vivir con un problema de dolor agudo y persistente. La punción seca de los PG es una opción importante para el alivio de su dolor y constituye un primer paso hacia el restablecimiento funcional.

Tras haber remitido a la editorial Elsevier nuestra propuesta de libro, nos impresionaron la profesionalidad y el entusiasmo de todo su personal. Queremos agradecer especialmente su guía y su atención al detalle. De manera específica, estamos realmente agradecidos a Rita Demetriou-Swanwick (Commissioning Editor), Shereen Jameel (Project Manager) y Veronika Watkins (Development Editor).

En último lugar, queremos dar las gracias a nuestras familias y amigos. Nos damos cuenta de que nuestras actividades profesionales correspondientes a la redacción de los capítulos del libro y a la elaboración de cursos de enseñanza nos alejan de todos ellos, por lo que apreciamos su comprensión y apoyo.

Colaboradores

Peter Baldry, MB, FRCP
Formerly Consultant Physician, Ashford Hospital, North West London, UK
(Past President of British Medical Acupuncture Society and Acupuncture Association of Chartered Physiotherapists)

Betty T.M. Beersma, MPT
Practice for musculoskeletal disorders of the neck, shoulder, and upper extremity, Groningen, The Netherlands
Myofascial Pain Seminars, Groningen, The Netherlands

Carel Bron, MPT, PhD
Practice for musculoskeletal disorders of the neck, shoulder, and upper extremity, Groningen, The Netherlands
Scientific Institute for Quality of Healthcare, Radboud University Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands

Cory B. Choma, BscPT, CGIMS Instructor, BSc
CSA Physiotherapy, Associate Clinic Owner; Director of Chronic Pain Department;
Instructor for and Honorary Fellow of Institute for the Study and Treatment of Pain, Vancouver, British Columbia, Canada
Director of Chronic Pain Department, Edmonton, Alberta, Canada

Li-Wei Chou, MD, MSc
Assistant Professor, School of Chinese Medicine, College of Chinese Medicine, China Medical University, Taichung, Taiwan
Attending Physician, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan

Mike Cummings, MB, ChB, DipMedAc
Medical Director, British Medical Acupuncture Society, London, UK

Jan Dommerholt, PT, DPT, MPS
Myopain Seminars, LLC; Bethesda Physiocare, Inc; Bethesda, Maryland, USA
Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia, Spain
Shenandoah University, Winchester, VA, USA

César Fernández-de-las-Peñas, PT, DO, PhD
Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Physical Medicine and Rehabilitation of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain; Esthesiology Laboratory of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain; and, Centre for Sensory-Motor Interaction (SMI), Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Denmark

Michelle Finnegan, PT, DPT, OCS, MTC, CMTPT, FAAOMPT
Myopain Seminars, LLC; Bethesda Physiocare, Inc; Bethesda, Maryland, USA

Jo L.M. Franssen, PT
Practice for musculoskeletal disorders of the neck, shoulder, and upper extremity, Groningen, The Netherlands
Myofascial Pain Seminars, Groningen, The Netherlands

Zhonghua Fu, MD, PhD
Professor, FSN Institute, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, China

Javier González Iglesias, PT, DO, PhD
Centro de Fisioterapia Integral, Candás, Asturias, Spain
David G Simons Academy®, Winterthur, Switzerland

Steven R. Goodman, MS, MD
Director Outpatient Physical Medicine, St. Luke's Rehabilitation Institute, Spokane, Washington;
Clinical Assistant Professor, Department of Rehabilitation Medicine, University of Washington, Seattle, Washington, USA
Adjunct Assistant Professor, Department of Clinical Medicine, College of Osteopathic Medicine, Pacific Northwest University of Health Sciences, Yakima, Washington, USA
International Advisory Board, Honorary Fellow, Gunn-IMS Instructor, Institute for the Study and Treatment of Pain, Vancouver, British Columbia, Canada

Christian Gröbli, PT
David G Simons Academy®, Winterthur, Switzerland

Louise Kelley, PT, MS, CMTPT
Bethesda Physiocare, Inc; Bethesda, Maryland, USA

Helene M. Langevin, MD
Professor, Departments of Neurology, Orthopaedics and Rehabilitation; Director, Program in Integrative Health, University of Vermont College of Medicine, Burlington, Vermont, USA

Ana Isabel-de-la-Llave-Rincón, PT, MSc, PhD
Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Physical Medicine and Rehabilitation of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain
Esthesiology Laboratory of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain

Johnson McEvoy, PT, DPT, MSc, MISCP, MCSP
United Physiotherapy Clinic, Limerick, Ireland
Head Physiotherapist, Irish National Boxing Team, Dublin, Limerick, Ireland
External Lecturer, Sports Science, University of Limerick, Limerick, Ireland

Orlando Mayoral-del-Moral, PT, MSc
Physical Therapy Unit, Hospital Provincial de Toledo, Spain
Seminarios Travell y Simons®, Toledo, Spain

Ricardo Ortega-Santiago, PT, MSc, PhD
Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Physical Medicine and Rehabilitation of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain
Esthesiology Laboratory of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain

Dawn Sandalcidi, PT, RCMT, BCB-PMD
Physical Therapy Specialists, PC, Centennial, CO, USA

Bárbara Torres-Chica, PT
Esthesiology Laboratory of Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, Spain

María Torres-Lacomba, PT, PhD
Physical Therapy Department, Physical Therapy College, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, Spain

Ricky Weissmann, PT
David G Simons Academy®, Winterthur, Switzerland

PARTE 1

Fundamentos de la punción seca de los puntos gatillo

Conceptos básicos de los puntos gatillo (PG) miofasciales

1

César Fernández-de-las-Peñas Jan Dommerholt

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Aspectos generales de los puntos gatillo miofasciales 3

Fundamentos neurofisiológicos del dolor referido muscular 4

Características clínicas del dolor referido muscular 5

Mecanismos y modelos neurofisiológicos del dolor referido 5

Teoría de la proyección convergente 5

Teoría de la facilitación de la convergencia 5

Teoría del reflejo axonal 6

Teoría de la convergencia talámica 6

Teoría de la hiperexcitabilidad central 6

Aspectos neurofisiológicos de los PG musculares . . 6

Naturaleza de los PG 6

Bandas tensas 6

Respuesta de espasmo local 8

Dolor muscular 8

Mecanismos de sensibilización de los PG 10

El PG como foco de sensibilización periférica . . 10

La nocicepción asociada a los PG induce sensibilización central 10

El dolor referido muscular es un proceso de sensibilización central reversible 11

Facilitación simpática del dolor local y referido muscular 12

Fisiopatología de los PG: la hipótesis integrada . . 13

Otros modelos hipotéticos 14

Aspectos generales de los puntos gatillo miofasciales

Los puntos gatillo (PG) miofasciales constituyen una de las causas de dolor agudo y crónico que han sido pasadas por alto e ignoradas con mayor frecuencia (Hendler y Kozikowski 1993) y, al mismo tiempo, representan uno de los cuadros dolorosos musculoesqueléticos más frecuentes (Hidalgo-Lozano y cols. 2010, Bron y cols. 2011a). Hay una evidencia abrumadora de que el dolor muscular es una disfunción primaria (Mense 2010a) y no necesariamente un problema secundario a otros diagnósticos. Los músculos poseen muchos tipos de nociceptores que pueden ser activados a través de diversos procesos de carácter mecánico y químico (Mense 2009). En forma de problema primario, los PG pueden aparecer en ausencia de otros trastornos de tipo médico; sin embargo, los PG también se pueden asociar a procesos patológicos subyacentes como las enfermedades de carácter sistémico o ciertos trastornos metabólicos, parasitarios y nutricionales. En forma de proceso comórbido, los PG se pueden asociar a otros trastornos como la artrosis del hombro, la cadera o la rodilla (Bajaj y cols. 2001), y también a traumatismos como la lesión por latigazo cervical (Freeman y cols. 2009). El dolor inducido por los PG musculares representa una causa bien definida e independiente de dolor agudo y, especialmente, del dolor crónico que puede acompañar a los síntomas de otras enfermedades y que puede persistir mucho tiempo después de que se haya resuelto el problema original que inició el cuadro.

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

Los PG también se asocian a trastornos y disfunciones de los distintos órganos como la endometriosis, la cistitis intersticial, el síndrome del intestino irritable, la dismenorrea y la prostatitis (Weiss 2001, Anderson 2002, Doggweiler-Wiygul 2004, Jarrell 2004). En un estudio, la presencia de PG abdominales tuvo un valor predictivo del 90% respecto a la endometriosis (Jarrell 2004).

A lo largo de su desarrollo histórico, los PG han tenido denominaciones diversas (Simons 1975). La terminología actual relativa a los PG se ha desarrollado a lo largo de los últimos decenios (Simons y cols. 1999, Dommerholt y cols. 2006, Dommerholt y Shah 2010). A pesar de que en las distintas disciplinas médicas se siguen utilizando definiciones diferentes de los PG, la definición aceptada con mayor frecuencia sostiene que «un PG es una zona hiperirritable localizada en una banda tensa de un músculo esquelético que genera dolor con la compresión, la distensión, la sobrecarga o la contracción del tejido, que generalmente responde con un dolor referido que es percibido en una zona alejada de la original» (Simons y cols. 1999).

Desde el punto de vista clínico, podemos diferenciar los PG activos y los PG latentes. El dolor local y referido que se origina en los PG activos reproduce los síntomas señalados por los pacientes y es reconocido por los propios pacientes como su dolor habitual, con el que están familiarizados (Simons y cols. 1999). Tras la aplicación de presión, los PG activos y latentes causan alodinia en el propio PG e hiperalgesia en una zona alejada del PG. La alodinia es una forma de dolor que aparece frente a un estímulo que normalmente no provoca dolor. En los PG musculares latentes el dolor local y el dolor referido no reproducen ninguno de los síntomas habituales del paciente y con los que está familiarizado (Simons y cols. 1999). Los PG activos y latentes dan lugar a hallazgos similares en la exploración física. La diferencia es que los PG latentes no reproducen ningún síntoma de manera espontánea. En los pacientes con epicondilalgia lateral los PG activos reproducen habitualmente los síntomas en el antebrazo afectado (Fernández-Carnero y cols. 2007), pero los pacientes también pueden presentar PG latentes en el lado no afectado sin experimentar por ello síntoma alguno en dicho lado (Fernández-Carnero y cols. 2008).

Aunque los PG latentes no son dolorosos de manera espontánea, dan lugar a una aferencia nociceptiva hacia el asta dorsal (Ge y cols. 2008, 2009, Li y cols. 2009, Wang y cols. 2010, Xu y cols. 2010, Zhang y cols. 2010, Ge y Arendt-Nielsen 2011). El mecanismo subyacente no ha sido aclarado todavía y debe ser investigado con mayor detalle. Ciertas regiones del músculo pueden estar conectadas con las neuronas del asta dorsal tan sólo mediante sinapsis ineficaces y el dolor referido puede aparecer cuando dichas sinapsis muestran sensibilización (Mense 2010b). Los PG latentes se pueden convertir fácilmente en PG activos, lo que depende, al menos parcialmente, del grado de sensibilización y del incremento de la eficacia sináptica en el asta dorsal. Por ejemplo, en un estudio se observó que el umbral de dolor a la presión en los PG latentes de los músculos del antebrazo se redujo significativamente tras un período de tan sólo 20 minutos de ejecución continuada del piano (Chen y cols. 2000). Los PG activos inducen áreas de dolor referido mayores e intensidades dolorosas también mayores, en comparación con los PG latentes (Hong y cols. 1997). Los PG activos y los tejidos cutáneo y subcutáneo sobre ellos muestran generalmente una sensibilidad mayor a la presión y a la estimulación eléctrica, en comparación con los PG latentes (Vecchiet y cols. 1990, 1994).

Los PG activos y latentes pueden provocar disfunciones motoras, por ejemplo, debilidad muscular, inhibición, incremento de la irritabilidad motora, espasmo, desequilibrio muscular y alteraciones en el reclutamiento motor (Lucas y cols. 2004, 2010) tanto en el músculo afectado como en músculos relacionados funcionalmente con el músculo afectado (Simons y cols. 1999). Lucas y cols. (2010) demostraron que los PG latentes se asociaban a un patrón de activación motora alterado y que la eliminación de estos PG latentes daba lugar a la normalización de dicho patrón alterado. En otro estudio, las restricciones en el rango de movimientos del tobillo desaparecieron tras la liberación *(release)* manual de los PG latentes en el músculo sóleo (Grieve y cols. 2011).

Fundamentos neurofisiológicos del dolor referido muscular

El *dolor referido* es un fenómeno que fue descrito hace más de un siglo y que ha sido utilizado de manera abundante como herramienta diagnóstica en el contexto clínico. Característicamente, el dolor procedente de estructuras profundas como los músculos, las articulaciones, los ligamentos, los tendones y los órganos internos es descrito como profundo, difuso y de localización difícil, a diferencia de lo que ocurre con los tipos superficiales de dolor como el dolor originado en la piel (Mense 1994). El dolor localizado en la zona de origen del dolor se denomina *dolor local o dolor primario*, mientras que el que se percibe en una región distinta y alejada de la de origen del dolor se denomina *dolor referido* (Ballantyne y cols. 2010). El dolor referido puede ser

percibido en cualquier zona del cuerpo, pero el tamaño de la zona correspondiente al dolor referido es variable y puede estar influido por cambios asociados al dolor en los mapas somatosensoriales centrales (Kellgren 1938, Gandevia y Phegan 1999). El dolor referido es un fenómeno muy frecuente en la práctica clínica; la mayor parte de los pacientes con dolor crónico presenta lo que habitualmente se denomina «sumación de dolor referido procedente de varias estructuras diferentes». Para establecer el diagnóstico apropiado de dolor miofascial y tratar a los pacientes con PG es necesario al menos el conocimiento de los mecanismos neurofisiológicos básicos del dolor referido muscular.

Características clínicas del dolor referido muscular (Arendt-Nielsen y Ge 2009, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2011)

1. La duración del dolor referido puede ser de tan sólo unos pocos segundos o, en el otro extremo, puede llegar a ser de varias horas, días o semanas; en algunos casos su duración es indefinida.
2. El dolor referido muscular se describe como un dolor profundo, difuso, quemante u opresivo que es completamente diferente del dolor neuropático y del dolor cutáneo.
3. El dolor referido procedente de los tejidos musculares puede mostrar una distribución topográfica similar a la del dolor referido originado en las articulaciones.
4. El dolor referido puede tomar una dirección craneal/caudal o ventral/dorsal.
5. La intensidad del dolor referido muscular y el tamaño de la zona del dolor referido se correlacionan positivamente con el grado de irritabilidad del sistema nervioso central, es decir, con el grado de sensibilización.
6. A menudo, el dolor referido sigue la distribución de los esclerotomas, pero no de los dermatomas.
7. El dolor referido muscular se puede acompañar de otros síntomas como disminución de la sensibilidad, sensación de frialdad, rigidez, debilidad, fatiga o disfunción motora musculoesquelética. Quizá el término de dolor referido no sea completo y sea preferible un término como el de «sensibilidad referida», dado que diversas sensaciones no dolorosas como la de quemazón o los hormigueos son consideradas fenómenos referidos asociados a los PG.

Mecanismos y modelos neurofisiológicos del dolor referido (Arendt-Nielsen y Ge 2009)

> *El dolor referido muscular es un proceso de sensibilización central mediado por una actividad periférica y una sensibilización y que puede estar facilitado por la actividad simpática y por la disfunción del sistema de inhibición descendente*
>
> Arendt-Nielsen y Ge 2009

No se han definido con detalle las vías nerviosas precisas que explican el dolor referido. Se han propuesto varias teorías neuroanatómicas y neurofisiológicas para explicar la aparición del dolor referido. Todos los modelos coinciden en el hecho de que las neuronas nociceptivas del asta dorsal o del tronco encefálico reciben aferencias convergentes por parte de distintos tejidos. En consecuencia, los centros cerebrales superiores no pueden identificar adecuadamente el origen de dichas aferencias. Los modelos más recientes han incluido teorías nuevas en las que la sensibilización de las neuronas del asta dorsal del tronco encefálico también desempeña una función relevante y central. A continuación vamos a resumir brevemente las teorías más habituales.

Teoría de la proyección convergente

Ruch (1961) propuso la posibilidad de que las fibras aferentes que proceden de los distintos tejidos como la piel, los órganos, los músculos y las articulaciones muestren convergencia en neuronas espinales comunes, lo que puede dar lugar a una interpretación errónea del origen de la actividad nociceptiva por parte de la médula espinal. El origen del dolor en un tejido concreto puede ser interpretado de manera equivocada como procedente de otras estructuras. La teoría de la proyección convergente permitiría explicar la naturaleza segmentaria del dolor referido muscular y también del incremento de la intensidad del dolor referido en las situaciones en las que se intensifica el dolor local. Sin embargo, esta teoría no explica el retraso en el desarrollo del dolor referido tras el inicio del dolor local (Graven-Nielsen y cols. 1997a).

Teoría de la facilitación de la convergencia

Los cambios en la sensibilidad somatosensorial observados en las áreas de dolor referido podrían ser explicados, al menos en parte, por la existencia de mecanismos de

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

sensibilización en las neuronas del asta dorsal y del tronco encefálico, al tiempo que el retraso en la aparición del dolor referido podría ser explicado por el hecho de que la aparición de la sensibilización central requiere tiempo (Graven-Nielsen y cols. 1997a).

Teoría del reflejo axonal

La bifurcación de las fibras aferentes procedentes de los distintos tejidos fue propuesta hace tiempo como una posible explicación del dolor referido (Sinclair y cols. 1948). Aunque realmente existe la bifurcación de las aferentes nociceptivas procedentes de los distintos tejidos, se considera en términos generales que es poco probable que existan dichas vías (McMahon 1994). La teoría del reflejo axonal no permite explicar el retraso en la aparición del dolor referido, los umbrales diferentes que son necesarios para la inducción del dolor local en comparación con el dolor referido, ni los cambios que se observan en la sensibilidad somatosensorial en el interior de las áreas correspondientes al dolor referido.

Teoría de la convergencia talámica

Theobald (1949) propuso la posibilidad de que el dolor referido sea la consecuencia de una sumación de aferencias procedentes del área lesionada y del área del dolor referido en el interior de las neuronas cerebrales, pero no en las de la médula espinal. Varios decenios después, Apkarian y cols. (1995) describieron la existencia de varias vías convergentes en diferentes neuronas subcorticales y corticales. Hay evidencia de una reducción del dolor tras la anestesia del área del dolor referido, lo que sugiere que los procesos periféricos pueden contribuir al dolor referido, aunque se asume que el elemento predominante en este sentido lo constituyen los procesos centrales.

Teoría de la hiperexcitabilidad central

Los registros obtenidos a partir de las neuronas del asta dorsal en modelos animales han revelado que a los pocos minutos de la aplicación de un estímulo lesivo aparecen nuevos campos receptivos a una cierta distancia del campo receptor original (Hoheisel y cols. 1993). Es decir, tras la aferencia nociceptiva, las neuronas del asta dorsal, que previamente sólo respondían a una zona en el interior del músculo, comienzan a responder a la nocicepción procedente de áreas que anteriormente no desencadenaban una respuesta. La aparición de nuevos campos receptivos podría indicar que los estímulos lesivos procedentes de los tejidos musculares potencian las aferentes convergentes latentes en las neuronas del asta dorsal (Mense 1994) y que este proceso de facilitación de las conexiones de convergencia latentes induce el dolor referido.

La teoría de la hiperexcitabilidad central es congruente con la mayor parte de las características del dolor referido muscular. Contempla la dependencia del estímulo y el retraso en la aparición del dolor referido, en comparación con el dolor local. El desarrollo del dolor referido en las personas sanas suele ser distal no proximal al sitio del dolor inducido (Arendt-Nielsen y cols. 2000). No obstante, en varios estudios clínicos se ha demostrado la aparición de dolor referido proximal y distal en pacientes con dolor crónico (Graven-Nielsen 2006). Las diferencias existentes entre las personas sanas y las personas que sufren dolor crónico pueden indicar que el dolor preexistente podría inducir un estado de hiperexcitabilidad en la médula espinal o en el tronco encefálico, con la consecuencia de la aparición de dolor referido proximal y distal.

Aspectos neurofisiológicos de los PG musculares

Naturaleza de los PG

Bandas tensas

Los PG se localizan en el interior de bandas bien delimitadas de fibras musculares contraídas que se denominan *bandas tensas*. Las bandas tensas se pueden palpar mediante una palpación plana o mediante palpación en pinza *(pincer palpation)* y se perciben como cordones tensos en el interior del vientre muscular. Es importante dejar claro que las contracturas no son lo mismo que los espasmos musculares. Los espasmos musculares requieren una actividad electrogénica, lo que implica que la neurona motora α y la placa motora neuromuscular están activas. Un espasmo muscular es una contracción electrogénica involuntaria patológica (Simons y Mense 1998). Por el contrario, una banda tensa es una *contractura* que tiene un origen endógeno y que implica a un cierto número de fibras musculares con independencia de la actividad electrogénica, de manera que no afecta a todo el músculo (Simons y Mense 1998).

En 1997, Gerwin y Duranleau describieron por primera vez la visualización de las bandas tensas utilizando para ello la ecografía; sin embargo, la visualización del PG en sí mismo no ha sido posible hasta hace poco tiempo (Lewis y Tehan, 1999) debido principalmente a limitaciones de carácter técnico (Park y Kwon 2011). Con el avance de la tecnología, en los estudios más recientes

se ha observado que las bandas tensas correspondientes a un PG pueden ser visualizadas mediante elastografía ecográfica y con resonancia magnética (Chen y cols. 2007, 2008, Sikdar y cols. 2009, Rha y cols. 2011). Chen y cols. (2007) demostraron que el grado de rigidez de las bandas tensas en los pacientes con PG es mayor de la del tejido muscular adyacente de la misma persona y de las personas que no presentan PG. Sikdar y cols. (2009) observaron que las amplitudes de vibración evaluadas mediante Doppler espectral eran de promedio un 27% inferiores en la región del PG, en comparación con el tejido adyacente. Estos investigadores también detectaron una disminución de la amplitud vibratoria en el interior de la región hipoecoica identificada como un PG. En resumen, las bandas tensas correspondientes a un PG son detectables y cuantificables, y ello representa una herramienta potencialmente útil para el diagnóstico del PG y para la investigación futura.

Aunque en la actualidad es posible la visualización de los PG y de las bandas tensas, aún no conocemos con detalle el mecanismo de la formación de la banda tensa muscular. Gerwin (2008) ha resumido los mecanismos probables de la formación de la banda tensa. Se considera en la actualidad que el desarrollo de la banda tensa y del dolor subsiguiente está relacionado con una sobrecarga local o uso excesivo del músculo en una situación en la que el músculo no puede responder adecuadamente, especialmente tras una sobrecarga excepcional o una sobrecarga excéntrica o concéntrica excesiva (Gerwin y cols. 2004, Gerwin 2008, Mense y Gerwin 2010). El fallo muscular y la formación del PG también son eventos frecuentes con las contracciones musculares submáximas, tal como se puede observar, por ejemplo, en el músculo trapecio de las personas que trabajan con un ordenador (Treaster y cols. 2006, Hoyle y cols. 2011) o en los músculos del antebrazo de los pianistas (Chen 2000). La falta de respuesta del músculo frente a una sobrecarga aguda o recurrente concreta puede ser resultado de una crisis energética local. La activación muscular en respuesta a una demanda siempre se dispersa entre las fibras musculares que son las primeras en contraerse y las últimas en relajarse. Estas fibras son las más vulnerables a la sobrecarga muscular. La sobrecarga excéntrica excepcional o excesiva puede dar lugar a una lesión muscular local. En las contracciones submáximas se aplican la hipótesis Cinderella y el principio del tamaño de Henneman (Kadefors y cols. 1999, Chen y cols. 2000, Hägg, 2003, Zennaro y cols. 2003, Treaster y cols. 2006, Hoyle y cols. 2011). Las unidades motoras pequeñas son reclutadas en primer lugar y relajadas en último lugar, sin sustitución de las unidades motoras. Este mecanismo podría dar lugar a cambios bioquímicos locales sin que se produjera simultáneamente una insuficiencia muscular, especialmente en las partes del músculo que no son sustituidas y que, por tanto, tienen que trabajar intensamente (Gerwin 2008).

En circunstancias normales, la acetilcolina (AC) es liberada de manera cuántica en un proceso dependiente del calcio (Wessler 1996). La AC estimula moléculas proteicas de membrana específicas como los receptores AC nicotínicos (RACN), lo que da lugar a la aparición de potenciales de placa motora en miniatura (MEPP, *miniature endplate potentials*). La sumación de los MEPP da lugar a la despolarización de la membrana muscular, a un potencial de acción, a la estimulación de los receptores rianodina y dihidropiridina en los túbulos T, a la activación del retículo sarcoplásmico, a la liberación de calcio y, finalmente, a la contracción muscular. Los RACN quedan inhibidos temporalmente tras la estimulación por AC (Magleby y Pallotta 1981).

En las situaciones de dolor miofascial se produce una liberación no cuántica excesiva de AC en la placa motora, en la unión neuromuscular. La acetilcolina esterasa (AC esterasa) queda inhibida, al tiempo que son estimulados los RACN. Se considera que estos y otros factores dan lugar a contracturas localizadas de las fibras musculares en la vecindad inmediata de las placas motoras implicadas. Es concebible la posibilidad de que la liberación no cuántica limitada de AC sea suficiente para iniciar la contractura sin necesidad de inhibición de los RACN ni de los receptores rianodina y dihidropiridina, en lo que representaría un mecanismo para explicar las contracturas sostenidas (Dommerholt 2011).

Es muy destacable el posible papel que puede desempeñar el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP, *calcitonin gene-related peptide*) en los cuadros de dolor miofascial y en otros cuadros dolorosos como las migrañas. El CGRP muestra concentraciones elevadas en el entorno inmediato de un PG activo (Shah y cols. 2008). Es un vasodilatador microvascular potente que está implicado en la curación de las heridas, la prevención de la isquemia y diversas funciones autonómicas e inmunitarias (Smillie y Brain 2011). El CGRP y sus receptores muestran una expresión abundante en los sistemas nerviosos central y periférico. Por ejemplo, el CGRP tipo I es producido en el cuerpo celular de las neuronas motoras del asta anterior de la médula espinal y es excretado a través de un mecanismo de transporte axoplásmico. El CGRP también es liberado por el ganglio trigeminal y por los nervios trigéminos en el interior de la duramadre, contribuyendo así a la sensibilización periférica (Durham y Vause 2010). Además, estimula la fosforilación de los receptores AC, prolongando así

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

su sensibilidad frente a la AC (Hodges-Savola y Fernandez 1995). Finalmente, el CGRP potencia la liberación de la AC e inhibe la AC esterasa.

Un aspecto interesante es que la tensión miofascial (tal como se observa con los PG) también puede inducir una liberación excesiva de AC, lo que sugiere la presencia de un círculo vicioso (Chen y Grinnell 1997, Grinnel y cols. 2003). La investigación experimental efectuada sobre roedores ha demostrado que las cantidades excesivas de AC en el interior de la hendidura sináptica dan lugar a cambios morfológicos similares a los correspondientes a las contracturas relacionas con los PG (Mense y cols. 2003). El consumo de cantidades excesivas de café en combinación con alcohol induce un patrón de respuesta similar, lo que ha sido atribuido a la capacidad de la cafeína para liberar iones de calcio a partir del retículo sarcoplásmico (Oba y cols. 1997a, 1997b, Shabala y cols. 2008).

Hay algunos datos que indican que los PG también se asocian a un incremento de la actividad autonómica (Ge y cols. 2006), lo que posiblemente se debe a la activación de receptores adrenérgicos en la placa motora (Gerwin y cols. 2004). La estimulación de estos receptores adrenérgicos da lugar a un incremento de la liberación de AC en el ratón (Bowman y cols. 1988). Los estímulos nociceptivos correspondientes a los PG latentes pueden inducir cambios autonómicos como la vasoconstricción (Kimura y cols. 2009). La administración local o sistémica del antagonista alfa adrenérgico fentolamina en los PG se ha acompañado de una reducción inmediata de la actividad eléctrica, lo que sugiere que realmente los PG presentan un componente autonómico (Hubbard y Berkoff 1993, Lewis y cols. 1994, McNulty y cols. 1994, Banks y cols. 1998). Este incremento de la actividad autonómica puede facilitar un aumento en la concentración intracelular de calcio ionizado y puede ser, de nuevo, el elemento responsable del círculo vicioso que mantiene los PG (Gerwin y cols. 2004, Gerwin 2008). Las aferencias procedentes de los husos musculares también pueden contribuir a la formación de las bandas tensas asociadas a los PG, a través de señales aferentes hacia unidades motoras extrafusales por medio de vías relacionadas con el reflejo H (Ge y cols. 2009), aunque no son consideradas la causa principal de la formación de los PG.

Respuesta de espasmo local

La palpación perpendicular o la punción de un PG suelen dar lugar a lo que se denomina respuesta de espasmo local (LTR, *local twitch response*), es decir, una contracción súbita de las fibras musculares pertenecientes a una banda tensa (Hong y Simons 1998). Las LTR se pueden observar visualmente y también se pueden registrar mediante electromiografía, además de que es posible su observación en la ecografía diagnóstica (Gerwin y Duranleau 1997, Rha y cols. 2011). El número de LTR puede estar relacionado con la irritabilidad del PG muscular (Hong y cols. 1997), lo que —a su vez— parece estar correlacionado con el grado de sensibilización de los nociceptores musculares por efecto de la bradicinina, la serotonina y la prostaglandina, entre otros compuestos. Hong y Torigoe (1994) observaron en un modelo animal que era posible inducir LTR a través de la punción de zonas gatillo hipersensitivas, que son el equivalente de los PG en el ser humano. Las LTR solamente se observaron en unos pocos sitios control. Por otra parte, no fue posible inducir LTR tras la sección del nervio responsable de la inervación de la zona. Las LTR son reflejos de la médula espinal inducidos por la estimulación de la zona sensitiva en la región del PG (Hong y cols. 1995). Audette y cols. (2004) observaron que la punción seca de los PG activos en los músculos trapecio y elevador de la escápula daba lugar a la aparición de LTR bilaterales en el 61,5% de los músculos, mientras que la punción seca de los PG latentes solamente inducía LTR unilaterales.

La inducción de LTR ha sido considerada necesaria para una punción seca de los PG eficaz (Hong 1994). Tras las LTR, Shah y cols. (2005) observaron una disminución inmediata en las concentraciones de varios neurotransmisores, incluyendo el CGRP y la sustancia P, así como de diversas citocinas e interleucinas, en el líquido extracelular del entorno local del PG. Las concentraciones de estos compuestos no alcanzaron los niveles observados en el tejido muscular normal. Las reducciones se detectaron durante, aproximadamente, 10 minutos, antes de que volvieran a aumentar lentamente de nuevo. Dados los cortos períodos de observación, no sabemos si finalmente las concentraciones se estabilizaron o volvieron a aumentar con el paso del tiempo.

Dolor muscular

El dolor muscular se debe a estímulos lesivos que activan nociceptores periféricos específicos. Los impulsos nociceptivos son transmitidos a través de neuronas de segundo orden localizadas en el asta dorsal y viajan en la médula espinal hasta áreas somatosensoriales primarias y secundarias del cerebro, tal como la amígdala, la circunvolución cingulada central y la corteza sensitiva primaria. Localmente, la activación de los receptores da lugar a la liberación de neuropéptidos, lo que también causa vasodilatación y aumento de la permeabilidad

de la microcirculación (Snijdelaar y cols. 2000, Ambalavanar y cols. 2006). Cuando los neuropéptidos son liberados en cantidades suficientes dan lugar a la liberación de histamina a partir de las células cebadas, bradicinina (BK, *bradykinin*) a partir de kalidina, serotonina (5-HT, *5-hydroxytryptamine*) a partir de las plaquetas y prostaglandinas (PG) a partir de las células endoteliales (Massaad y cols. 2004), todo lo cual pone en marcha un círculo vicioso debido a que estos productos químicos también activan receptores nociceptivos periféricos y potencian la sensibilización de las neuronas del asta dorsal. Así, los nociceptores musculares desempeñan una función activa en el dolor muscular y en el mantenimiento de la homeostasis tisular normal al presentar sensibilidad frente al entorno bioquímico periférico y al intermediar la vascularización del tejido periférico.

La respuesta de los receptores es, por tanto, un proceso dinámico y puede experimentar cambios en función de las concentraciones de los agentes sensibilizantes. Por ejemplo, en circunstancias normales el receptor BK denominado B2 solamente da lugar a un incremento temporal del calcio extracelular y no desempeña una función significativa en la sensibilización. Cuando aumenta la concentración de BK se sintetiza un receptor B1 que da lugar a un incremento duradero del calcio intracelular que estimula la liberación del factor de necrosis tumoral y de otras interleucinas que, a su vez, incrementan las concentraciones de BK y potencian la sensibilización periférica (Calixto y cols. 2000, Marceau y cols. 2002). Entre estos compuestos químicos hay muchas interacciones, lo que hace que el dolor muscular sea un fenómeno muy complejo. Babenko y cols. (1999) observaron que la combinación de BK y de 5-HT daba lugar a un grado de sensibilización de los nociceptores superior al inducido por cada uno de estos compuestos de manera aislada.

El dolor referido se origina en el asta dorsal y es el resultado de la activación de conexiones axonales entre fibras nerviosas nociceptivas de las neuronas del asta dorsal, las cuales en situación de normalidad se mantienen quiescentes y son activadas por los mecanismos de la sensibilización central (Mense y Gerwin 2010). El dolor referido no es exclusivo de los PG miofasciales, pero es muy característico del síndrome doloroso miofascial. Generalmente, el dolor referido aparece pocos segundos después de la estimulación mecánica de los PG activos, lo que sugiere que la inducción de cambios neuroplásticos asociada al dolor referido es un proceso rápido. Kuan y cols. (2007a) demostraron que los PG son más eficaces para inducir cambios neuroplásticos en las neuronas del asta dorsal que en las regiones no relacionadas con PG.

Las contracturas múltiples que se observan en los músculos de los pacientes con dolor miofascial posiblemente dan lugar a la compresión de los capilares regionales, con isquemia e hipoxia. En estudios recientes efectuados con ecografía Doppler se ha confirmado la existencia de una resistencia al flujo sanguíneo o una restricción vascular mayor en los PG activos, así como un aumento del lecho vascular en zonas alejadas del entorno inmediato de los PG (Sikdar y cols. 2010), un resultado que es congruente con la disminución de la saturación de oxígeno en el interior de los PG y con el incremento de dicha saturación en zonas alejadas de la parte central de los PG (Brückle y cols. 1990). La hipoxia puede desencadenar un incremento inmediato de la liberación de AC en la placa motora (Bukharaeva y cols. 2005). La hipoxia también induce una disminución del pH local con activación de los receptores del potencial receptor transitorio vaniloide (TRPV, *transient receptor potential vanilloid*) y de los canales iónicos sensibles al ácido (ASIC, *acid sensing ion channels*) por medio de iones de hidrógeno o de protones. Dado que estos canales son nociceptivos, inician respuestas de dolor, hiperalgesia y sensibilización central sin inflamación y sin otros signos de lesión o traumatismo en el músculo (Sluka y cols. 2001, 2002, 2003, 2009, Deval y cols. 2010). En estudios efectuados en el National Institutes of Health estadounidense se ha confirmado que el pH en la vecindad inmediata de los PG activos está muy por debajo de 5, lo que es suficiente para activar los nociceptores musculares (Sahlin y cols. 1976, Gautam y cols. 2010). Hay varios tipos distintos de ASIC que desempeñan funciones específicas (Walder y cols. 2010) y en el momento presente no sabemos cuáles son los ASIC que muestran activación en el dolor miofascial. Es probable que en los aspectos sensitivos de los PG haya tipos múltiples de ASIC implicados (Dommerholt, 2011), tal como el ASIC1a (que procesa los estímulos lesivos) y el ASIC3 (que está implicado en el dolor asociado a la inflamación) (Shah y cols. 2005, Deval y cols. 2010). El pH bajo reduce la cantidad de AC esterasa en la unión neuromuscular y puede desencadenar la liberación de varios neurotransmisores y de mediadores inflamatorios, tal como el CGRP, la sustancia P, BK, las interleucinas, la adenosina trifosfato (ATP, *adenosine triphosphate*), la 5-HT, las PG, el potasio y los protones, todo lo cual daría lugar a una disminución en el umbral mecánico y en la activación de los receptores nociceptivos periféricos. Un nociceptor muscular sensibilizado presenta un umbral de estimulación reducido hasta el rango de la inocuidad y responde a los estímulos no lesivos como la presión ligera y el movimiento muscular. Cuando la aferencia nociceptiva

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

a la médula espinal es intensa o tiene lugar de manera repetida, se ponen en marcha los mecanismos de sensibilización periférica y central, y la propagación de la nocicepción en la médula espinal da lugar a la aparición del dolor referido (Hoheisel y cols. 1993).

Mecanismos de sensibilización de los PG

El PG como foco de sensibilización periférica

Tal como se ha señalado previamente en este capítulo, el dolor muscular se asocia a la activación de los nociceptores musculares por parte de diversas sustancias endógenas entre las que están diversos neuropéptidos y mediadores inflamatorios. En estudios de investigación experimental se han utilizado distintas sustancias para inducir dolor muscular local y referido (Babenko y cols. 1999, Arendt-Nielsen y cols. 2000, Arendt-Nielsen y Svensson 2001, Graven-Nielsen 2006). De hecho, las áreas de dolor referido inducidas en estos estudios experimentales han permitido confirmar los patrones empíricos de dolor referido descritos por Travell y Simons (Travell y Rinzler 1952, Simons y cols. 1999).

La sensibilización periférica es descrita como una reducción del umbral doloroso y como un incremento de la respuesta de los nociceptores periféricos. La evidencia científica ha demostrado que la sensibilidad frente a la presión es mayor en los PG que en los puntos control (Hong y cols. 1996), lo que sugiere un aumento de la sensibilidad nociceptiva en los PG y también una sensibilización periférica. Las concentraciones de BK, CGRP, sustancia P, factor de necrosis tumoral α (TNF-α) interleucinas (IL) 1β, IL-6 y IL-8, 5-HT y norepinefrina son significativamente mayores en la proximidad de los PG activos que en la de los PG latentes o que en los puntos distintos de los PG y que en áreas distantes sin dolor (Shah y cols. 2005, 2008). Estos mediadores químicos pueden ser liberados parcialmente por nociceptores con sensibilización periférica que inducen dolor y también por la contracción sostenida de las fibras musculares en el interior de las bandas tensas (Gerwin 2008). Es interesante el hecho de que en un estudio se demostró que las concentraciones de estas sustancias bioquímicas en una zona libre de dolor del músculo gastrocnemio también fueron mayores en las personas con PG activos en la parte superior del músculo trapecio, en comparación con las personas con PG latentes o sin PG (Shah y cols. 2008). Los resultados obtenidos en estos estudios confirman no solamente la presencia de hipersensibilidad dolorosa nociceptiva en los PG activos, sino que los PG son un foco de sensibilización periférica. Las sustancias asociadas al dolor y la fatiga musculares no se limitan aparentemente a las áreas locales de PG ni tampoco a un sitio anatómico único. Li y cols. (2009) observaron una hipersensibilidad nociceptiva (hiperalgesia) y no nociceptiva (alodinia) en los PG, lo que sugiere que los PG sensibilizan las terminaciones nerviosas nociceptivas y no nociceptivas. Sin embargo, en otro estudio se observó que la estimulación lesiva de los PG inducía una respuesta dolorosa mayor que la estimulación no lesiva (Li y cols. 2009).

Wang y cols. (2010) demostraron que la compresión isquémica con bloqueo principalmente de fibras musculares mielinizadas de calibre grande inducía en los PG un incremento de los umbrales del dolor a la presión y de dolor referido, y también que esta respuesta no aparecía en regiones distintas de los PG. Tras la descompresión, la sensibilidad frente a la presión volvió a los niveles previos a la compresión. En otras palabras, en la fisiopatología del dolor y la hiperalgesia asociados a los PG pueden estar implicadas fibras musculares mielinizadas de calibre grande no nociceptivas (Wang y cols. 2010). Dado que las fibras no nociceptivas están implicadas en la propiocepción, la excitación de las fibras mielinizadas de calibre grande por efecto de los PG puede explicar la presencia de una propiocepción alterada en algunos pacientes con dolor musculoesquelético crónico.

La nocicepción asociada a los PG induce sensibilización central

La sensibilización central consiste en un aumento de la excitabilidad de las neuronas del sistema nervioso central caracterizado por alodinia e hiperalgesia. La hiperalgesia es una respuesta aumentada frente a un estímulo que normalmente es doloroso. La alodinia y la hiperalgesia se observan en pacientes con PG. De hecho, en estudios e investigaciones recientes se ha propuesto la posibilidad de la existencia de un vínculo fisiológico entre las manifestaciones clínicas de los PG, tal como la hiperalgesia y el dolor referido constante, y el fenómeno de sensibilización central; sin embargo, las relaciones y los mecanismos causales todavía no han sido definidos. Por otra parte, Arendt-Nielsen y cols. (2008) demostraron que el dolor muscular inducido experimentalmente puede alterar los mecanismos inhibitorios descendentes de los estímulos lesivos difusos (Arendt-Nielsen y cols. 2008), lo que indica que los

tejidos musculares desempeñan una función importante en el dolor crónico.

Mense (1994) propuso la posibilidad de que la presencia de múltiples PG en uno o varios músculos, o bien la presencia de PG activos durante períodos prolongados de tiempo, pueda dar lugar a la sensibilización de las neuronas de la médula espinal y de estructuras supramedulares a través de un aluvión continuado de aferencias nociceptivas periféricas hacia el sistema nervioso central. Los mecanismos de sumación espacial y temporal son importantes en este patrón. Aunque la relación entre los PG activos y la sensibilización central ya fue observada en el contexto clínico hace muchos años, los estudios neurofisiológicos correspondientes se han llevado a cabo a lo largo del último decenio. Kuan y cols. (2007a) demostraron que las conexiones medulares de los PG eran más eficaces para la inducción de cambios neuroplásticos en las neuronas del asta dorsal, en comparación con las zonas distintas de los PG. Por otra parte, las neuronas motoras relacionadas con los PG tenían diámetros menores que las neuronas del tejido normal. Parece que los PG pueden estar conectados con un número mayor de neuronas sensitivas o nociceptivas pequeñas, en comparación con los tejidos que no presentan PG (Kuan y cols. 2007a). La estimulación mecánica de los PG latentes puede inducir una sensibilización central en las personas sanas, lo que sugiere que la estimulación de los PG latentes puede incrementar la hipersensibilidad a la presión en los tejidos extrasegmentarios (Xu y cols. 2010). La sensibilización central también ha incrementado la sensibilidad frente a la presión de los PG en músculos relacionados segmentariamente (Srbely y cols. 2010a). Por otra parte, Fernández-Carnero y cols. (2010) observaron que la sensibilización central relacionada con los PG en el músculo infraespinoso incrementó la amplitud de la actividad electromiográfica (EMG) de los PG en el músculo extensor radial corto del carpo.

La evidencia actual sugiere que los PG inducen sensibilización central y que los mecanismos de sensibilización también pueden potenciar la actividad de los PG. Sin embargo, es más probable que los PG den lugar a una sensibilización central, dado que los PG latentes están presentes en personas sanas y sin evidencia de sensibilización central. Finalmente, el dolor relacionado con los PG activos es procesado, al menos parcialmente, en niveles supramedulares. En estudios de imagen recientes se ha propuesto la posibilidad de que la hiperalgesia de los PG sea procesada en diversas áreas cerebrales en forma de una potenciación de la actividad somatosensorial en las cortezas somatosensoriales primaria y secundaria, en la corteza parietal inferior y en la parte media de la ínsula, así como de un incremento de la actividad límbica con implicación de la parte anterior de la ínsula. En los pacientes con PG en la parte superior del músculo trapecio se ha observado una supresión de la actividad del hipocampo dorsal derecho, en comparación con los controles sanos (Niddam y cols. 2008, Niddam 2009). La hipoactividad patológica en el hipocampo sugiere que las respuestas de estrés disfuncionales desempeñan una función importante en la generación y el mantenimiento de la hiperalgesia por parte de los PG (Niddam y cols. 2008). Los datos que poseemos en la actualidad indican que un PG es más doloroso que el tejido normal debido a cambios fisiológicos específicos y a una sensibilización periférica y central, más que a cuestiones de carácter anatómico.

El dolor referido muscular es un proceso de sensibilización central reversible

El sistema nervioso central sensibilizado puede modular el dolor referido muscular. Las infusiones del antagonista *N*-metil-D-aspartato (NMDA) ketamina en pacientes con fibromialgia han reducido sus áreas de dolor referido (Graven-Nielsen y cols. 2000). Tal como se ha indicado previamente, la aparición de nuevos campos receptores es característica del dolor referido muscular (Mense 1994). Dado que el área dolorosa referida se correlaciona con la intensidad y la duración del dolor muscular (Graven-Nielsen y cols. 1997b), el dolor referido muscular parece ser un fenómeno de sensibilización central mantenido por mecanismos de sensibilización periférica, por ejemplo, los relacionados con los PG activos.

Es importante tener en cuenta que la sensibilización central es un proceso reversible en los pacientes con dolor miofascial, aunque en estudios efectuados sobre animales de experimentación se ha propuesto la posibilidad de que la sensibilización central sea un proceso irreversible (Sluka y cols. 2001). En varios estudios clínicos se ha demostrado que, con la aplicación del tratamiento apropiado, los mecanismos de sensibilización relacionados con los PG pueden ser reversibles. Las inyecciones en los PG de los músculos del cuello dieron lugar a un alivio rápido de la sensibilidad dolorosa a la palpación en el cuero cabelludo o en la cara, en lo que podrían representar cuadros de hiperalgesia y alodinia de características mecánicas asociados a sintomatología de migraña (Mellick y Mellick 2003). Las inyecciones de anestésicos en PG activos han disminuido significativamente la hiperalgesia,

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la alodinia y el dolor referido de características mecánicas en pacientes con cefaleas migrañosas (Giamberardino y cols. 2007), fibromialgia (Affaitati y cols. 2011) y lesión por latigazo cervical (Freeman y cols. 2009). Por otra parte, la punción seca de los PG primarios ha inhibido la actividad de los PG satélite localizados en su zona de dolor referido (Hsieh y cols. 2007). Se ha demostrado que la punción seca de los PG activos incrementa temporalmente el umbral del dolor de características mecánicas en los síndromes de dolor local (Srbely y cols. 2010b), lo que sugiere un efecto antinociceptivo segmentario del tratamiento de los PG.

No ha sido definida con detalle la causa del rápido alivio de los cuadros de dolor local y de dolor referido con el tratamiento manual de los PG en el contexto clínico, pero este efecto podría ser —al menos parcialmente— el resultado de la aferencia mecánica correspondiente a la aguja, que podría dar lugar a un estiramiento local de las fibras musculares con alargamiento de los fibroblastos y una microlesión de los tejidos. La desaparición del dolor referido está relacionada con la disminución de la aferencia nociceptiva al asta dorsal de la médula espinal y con la interrupción de la propagación del dolor a través de los fenómenos de convergencia y de sensibilización central. No obstante, la desaparición del dolor referido es sorprendentemente rápida y ello sugiere que la sensibilización central de larga evolución puede ser revertida de manera instantánea cuando se aplica el tratamiento apropiado. Este efecto puede estar relacionado con la potenciación del sistema endocannabinoide o de endorfinas a consecuencia de la manipulación miofascial y de otros tratamientos aplicados sobre los tejidos blandos (McPartland 2008). Desde un punto de vista empírico, la punción seca y las inyecciones en los PG han dado lugar a un resultado terapéutico mucho más rápido que el correspondiente a las técnicas estrictamente manuales de liberación de los PG, presumiblemente debido a una mayor especificidad del estímulo (Dommerholt y Gerwin 2010). A pesar de las limitaciones metodológicas existentes en muchos de los estudios efectuados al respecto, hay abundantes datos que indican que las técnicas manuales son efectivas (Hains y cols. 2010a, 2010b, Hains y Hains 2010, Bron y cols. 2011b, Rickards 2011) y hasta el momento no se ha demostrado que una técnica manual concreta sea superior a las demás (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2005, Gemmell y cols. 2008).

La evidencia existente en este momento indica que el dolor referido es un proceso reversible de neuroplasticidad del sistema nervioso central (Arendt-Nielsen 2000) que se mantiene debido a la existencia de una aferencia nociceptiva periférica aumentada procedente de los PG activos. Es concebible la posibilidad de que el grado de sensibilización central pueda influir en el hecho de que en un paciente concreto finalmente se establezca un diagnóstico de dolor miofascial, de fibromialgia o de dolor neuropático. Hay numerosos factores que pueden influir en el grado de sensibilización, como los mecanismos inhibidores descendentes, la actividad simpática y la activación neuropática. En la práctica clínica es frecuente observar que en los pacientes con un grado menor de sensibilidad central también es necesario un número menor de tratamientos.

Facilitación simpática del dolor local y dolor referido muscular

Hay un interés creciente por la asociación entre los PG y el sistema nervioso simpático. En estudios efectuados sobre conejos (Chen y cols. 1998) y sobre seres humanos (McNulty y cols. 1994, Chung y cols. 2004) se ha demostrado que el incremento de la descarga eferente simpática aumenta la frecuencia y la amplitud de la actividad EMG de los PG musculares, al tiempo que los bloqueadores simpáticos disminuyen la frecuencia y la amplitud de la actividad EMG. Otros investigadores han señalado que los bloqueadores simpáticos disminuyen la sensibilidad al dolor relacionado con los PG y con los puntos dolorosos (Bengtsson y Bengtsson 1988, Martinez-Lavin 2004), un resultado que es congruente con la observación del aumento de las concentraciones de norepinefrina en los PG activos (Shah y cols. 2005).

Ge y cols. (2006) señalaron que la facilitación simpática inducía una disminución en los umbrales del dolor a la presión y en el umbral de presión para la aparición de dolor referido, así como un incremento en la intensidad del dolor local y del dolor referido, lo que sugiere una interacción simpático-sensitiva en los PG. Zhang y cols. (2009) detectaron una disminución de la respuesta del flujo sanguíneo cutáneo tras la estimulación dolorosa de PG latentes, en comparación con la estimulación de zonas distintas de los PG, un resultado que se podría explicar por el incremento de la actividad de vasoconstricción simpática en los PG latentes.

La sensibilidad PG parece ser dependiente de la hiperactividad simpática pero, de nuevo, todavía no se han definido con detalle los mecanismos de esta interacción. El aumento de la actividad simpática en los PG puede incrementar la liberación de norepinefrina y de ATP, entre otros compuestos (Gerwin y cols. 2004). Otro posible mecanismo sería que el aumento del nivel de la actividad nerviosa simpática muscular diera lugar a un retraso en la resolución de las sustancias inflamatorias

y de los cambios en el entorno químico local de los PG (Macefield y Wallin 1995). Tal como se ha señalado previamente, Gerwin y cols. (2004) propusieron la posibilidad de que la presencia de receptores adrenérgicos α y β en la placa motora pudiera representar un mecanismo de la interacción autonómica (Maekawa y cols. 2002), aunque dicha posibilidad no ha sido confirmada en el ser humano.

Fisiopatología de los PG: la hipótesis integrada

La activación de un PG puede deberse a diversos factores, como el uso muscular excesivo y repetitivo, la sobrecarga aguda o sostenida, el estrés psicológico u otros PG clave o primarios. En lo relativo a la patogenia de los PG, se ha prestado una atención especial a las fibras musculares lesionadas o sobrecargadas tras una serie de contracciones excéntricas y concéntricas intensas (Gerwin y cols. 2004). Hong (1996) propuso la hipótesis de que cada PG contiene un sitio sensitivo, es decir, un sitio en el que se puede inducir una LTR cuando se estimula mecánicamente el PG, y un sitio activo considerado como una zona a partir de la cual se registra una actividad eléctrica espontánea (SEA, *spontaneous electrical activity*). En este modelo, el sitio sensitivo contiene nociceptores y representa el componente sensitivo, mientras que el sitio activo está constituido por placas motoras disfuncionales que podrían corresponder al componente motor (Simons y cols. 1995, Simons 1996, Hong y Simons 1998).

El traumatismo muscular, la sobrecarga muscular repetitiva y de intensidad baja y las contracciones musculares intensas pueden generar un círculo vicioso de eventos en el que la lesión del retículo sarcoplásmico o de la membrana celular da lugar a un incremento de la concentración de calcio, un acortamiento de los filamentos de actina y miosina, una escasez de ATP y una alteración de la bomba del calcio (Simons y cols. 1999, Gerwin y cols. 2004). En 1981, Simons y Travell propusieron la denominada «hipótesis de la crisis energética», que refleja este círculo vicioso. Desde 1981, la hipótesis de la crisis energética se ha transformado en la denominada *hipótesis integrada de los puntos gatillo*, que está fundamentada en la investigación científica efectuada después de ese año (Simons, 2004). La hipótesis integrada es el concepto teórico más aceptado, aunque también se han propuesto otros modelos (Dommerholt y Franssen 2011). La hipótesis integrada está todavía en fase de evolución y sigue siendo modificada y actualizada a medida que se obtienen datos científicos nuevos (Gerwin y cols. 2004, McPartland y Simons 2006).

La hipótesis integrada propone la posibilidad de que la despolarización anómala de la membrana postsináptica de la placa motora dé lugar a una crisis energética hipóxica localizada que está asociada a arcos reflejos sensitivos y autonómicos mantenidos por mecanismos de sensibilización complejos (McPartland y Simons 2006). En el primer estudio EMG de los PG, realizado por Hubbard y Berkoff (1993), se observó la presencia de actividad EMG espontánea en un PG de la parte superior del músculo trapecio. Los autores de este estudio describieron dos componentes de esta actividad EMG espontánea: una actividad de fondo constante y de amplitud baja con 50 μV, y una actividad intermitente de amplitud alta y con picos de 100-700 μV. Otros investigadores confirmaron la actividad de fondo constante de 10-50 μV y ocasionalmente de 80 μV en PG de animales (Simons y cols. 1995, Chen y cols. 1998, Macgregor y cols. 2006) y en PG del ser humano (Simons 2001; Couppé y cols. 2001, Simons y cols. 2002). El origen de esta SEA es todavía controvertido; sin embargo, hay evidencia concluyente en apoyo de que la SEA se origine a partir de potenciales de placa motora (EPP, *motor endplate potentials*). Simons llegó a la conclusión de que la SEA es igual que el ruido de la placa motora (EPN, *endplate noise*) (Simons, 2001, Simons y cols. 2002). El EPN muestra una prevalencia mayor en los PG activos que en los PG latentes (Mense y Gerwin, 2010). El EPN parece reflejar una despolarización local de las fibras musculares inducida por un incremento significativo y anómalo de la liberación espontánea de AC (Ge y cols. 2011). En un modelo animal, Kuan y cols. (2002) demostraron que es posible reducir la SEA mediante la toxina botulínica, que inhibe la liberación de AC en la unión neuromuscular. Por otra parte, en el análisis de los comportamientos motores de un PG se ha observado que la actividad EMG intramuscular en los PG presenta comportamientos motores similares a los de la actividad EMG de superficie sobre un PG, un resultado que apoya la posibilidad de que la actividad eléctrica proceda de las placas motoras extrafusales y no de las intrafusales (husos musculares) (Ge y cols. 2011). En un estudio bien diseñado se observaron intensidades dolorosas mayores y características dolorosas similares a las de los PG al aplicar estímulos lesivos en áreas de placa motora, en comparación con sitios musculares silentes (Qerama y cols. 2004). Kuan y cols. (2007b) observaron una correlación intensa entre la irritabilidad, la intensidad del dolor y los umbrales de dolor a la presión por un lado, y la prevalencia de sitios EPN por otro en una región PG de la parte superior

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

del músculo trapecio. Los umbrales de dolor a la presión más bajos se asociaron a SEA mayores. Desde una perspectiva clínica, en varios estudios se ha observado que el tratamiento de los PG puede eliminar o reducir significativamente el EPN (Kuan y cols. 2002, Gerwin y cols. 2004, Qerama y cols. 2006, Chen y cols. 2008, Chou y cols. 2009). Los resultados obtenidos en estos estudios apoyan la posibilidad de que los PG estén relacionados con placas motoras disfuncionales (Simons y cols. 2002). Hay que tener en cuenta que las placas motoras están distribuidas en todo el músculo y no solamente en el vientre muscular, tal como se asume con frecuencia (Edstrüöm y Kugelberg, 1968). En estudios efectuados sobre gatos y ratas se han identificado placas motoras en el 75% del músculo sóleo (Bodine-Fowler y cols., 1990, Monti y cols. 2001). En el músculo tibial anterior de un gato se detectaron placas motoras en el 56-62% del músculo (Monti y cols. 2001).

En lo que se refiere al componente motor de los PG, la actividad EMG intramuscular y de superficie registrada a partir de un PG demostró que la SEA es similar a un potencial de espasmo muscular y, en segundo lugar, que el incremento de la intensidad del dolor muscular local se correlaciona positivamente con la duración y la amplitud de los espasmos musculares (Ge y cols. 2008). Los espasmos musculares localizados pueden inducir hipoxia intramuscular, aumento de las concentraciones de los mediadores algogénicos, estimulación mecánica directa de los nociceptores y dolor (Simons 1998). Por tanto, parece que el dolor y la sensibilidad dolorosa a la palpación asociados a los PG están estrechamente relacionados con la isquemia focal sostenida y con los espasmos musculares en el interior de las bandas tensas musculares (Ge y cols. 2011).

A pesar de que la evidencia actual apoya claramente la asociación entre las placas motoras disfuncionales y los PG, hay datos recientes que sugieren que en este complejo proceso también pueden estar implicados los husos musculares. Ge y cols. (2009) demostraron que la estimulación eléctrica de los PG intramusculares puede inducir reflejos H y que en los PG las amplitudes de los reflejos H son mayores y los umbrales para los reflejos H menores, en comparación con los sitios distintos de los PG. La disminución del umbral reflejo y el incremento de la amplitud del reflejo en los PG podrían estar relacionados con una mayor densidad o excitabilidad de las aferentes procedentes de los husos musculares (Ge y cols. 2009). No obstante, todavía no están claros los mecanismos subyacentes al incremento de la sensibilidad de los PG frente a las aferentes procedentes de los husos musculares. El incremento de los mediadores químicos en los PG (Shah y cols. 2005) puede contribuir al aumento de la estimulación motora estática en los husos musculares o al aumento de la sensibilidad de los husos musculares (Thunberg y cols. 2002).

Otros modelos hipotéticos

Aunque la hipótesis integrada de los puntos gatillo es el modelo más destacado y más aceptado, también se han desarrollado otros modelos hipotéticos respecto a los PG. Recientemente, Hocking propuso la *hipótesis de la modulación central* y señaló que los potenciales meseta son clave para el conocimiento de la etiología de los PG (Hocking 2010). Según Hocking, las membranas celulares pueden seguir presentando potenciales de acción sin excitación sináptica a consecuencia de los potenciales meseta (Hocking 2010). En otras palabras, la despolarización meseta sostenida de las neuronas motoras α daría lugar a la formación de los PG. Hocking identificó dos mecanismos subyacentes en el sistema nervioso central. Se considera que los PG denominados *antecedentes* son el resultado de la sensibilización central de los reflejos nociceptivos de retirada relacionados con las fibras C, los reflejos visceromotores y los reflejos nociceptivos de apertura mandibular, y que tienen lugar en los músculos agonistas del reflejo de retirada. Los PG *consecuentes* serían el resultado de la facilitación motora reticuloespinal o reticulotrigeminal compensadora y que se originarían en los músculos antagonistas del reflejo de retirada. Una diferencia clave con la hipótesis integrada respecto a los PG es la inexistencia de un trastorno de la placa motora y la presencia de una alteración del sistema nervioso central inducida por la nocicepción con el resultado de la aparición de despolarizaciones meseta en las neuronas motoras α mantenidas por mecanismos centrales (Hocking 2010). Hay varios aspectos de la hipótesis integrada de los PG que también forman parte de la hipótesis de la modulación central, tal como la presencia de la crisis energética y de los potenciales de placa motora con amplitud baja. Cuando Hocking presentó su hipótesis inicialmente también propuso la necesidad de realizar estudios de investigación adicionales para su comprobación. En efecto, son necesarios nuevos estudios para evaluar esta interesante hipótesis.

Srbely (2010) desarrolló la *hipótesis neurogénica* que está fundamentada principalmente en los resultados obtenidos en sus propios estudios de investigación (Srbely y Dickey, 2007, Srbely y cols. 2008, 2010a, 2010b). Según la hipótesis neurogénica, los PG son manifestaciones neurogénicas de procesos patológicos primarios en el mismo segmento neurológico. Srbely (2010) propuso la posibilidad de que la sensibilización central sea

la causa subyacente del síndrome doloroso miofascial. El concepto de que la inactivación de los PG puede revertir la sensibilización central es interpretado como una prueba de la hipótesis neurogénica. Sin embargo, aparte de los estudios realizados por Srbely, no se han efectuado otros estudios para confirmar o rechazar la hipótesis neurogénica.

Partanen y cols. (2010) desarrollaron la *hipótesis neurofisiológica*, que sostiene que la SEA no se registra a partir de las placas motoras sino de las fibras intrafusales de los husos musculares. Según esta hipótesis, las bandas tensas se deben a la inflamación de los husos musculares y a la sensibilización de las fibras de los grupos III y IV, lo que —a su vez— da lugar a la activación de sistemas eferentes gamma y beta (Partanen, 1999, Partanen y cols. 2010). Según ya se ha mencionado en este capítulo, los husos musculares pueden estar implicados en la etiología de los PG (Ge y cols. 2009), aunque no hay datos convincentes que demuestren que el ruido de la placa motora se origina en las fibras intrafusales (Wiederholt 1970). No se han efectuado hasta el momento estudios de investigación para confirmar o rechazar la hipótesis neurofisiológica.

Finalmente, Gunn (1997a, 1997b) desarrolló la *hipótesis de la radiculopatía*, que se expone con detalle en el capítulo 14.

Bibliografía

Affaitati, G., Costantini, R., Fabrizio, A., et al., 2011. Effects of treatment of peripheral pain generators in fibromyalgia patients. Eur. J. Pain 15, 61-69.

Ambalavanar, R., Dessem, D., Moutanni, A., et al., 2006. Muscle inflammation induces a rapid increase in calcitonin gene-related peptide (CGRP) mRNA that temporally relates to CGRP immunoreactivity and nociceptive behavior. Neuroscience 143, 875-884.

Anderson, R.U., 2002. Management of chronic prostatitis-chronic pelvic pain syndrome. Urol. Clin. North Am. 29, 235-239.

Apkarian, A.V., Brüggemann, J., Shi, T., Airapetiam, L., 1995. A thalamic model for true and referred visceral pain. In: Gebhart, G.F. (Ed.), Visceral pain, Progress in Pain Research and Management, IASP Press, Seattle, pp. 217-259.

Arendt-Nielsen, L., Laursen, R.J., Drewes, A.M., 2000. Referred pain as an indicator for neural plasticity. Prog. Brain Res. 129, 343-356.

Arendt-Nielsen, L., Svensson, P., 2001. Referred muscle pain: Basic and clinical findings. Clin. J. Pain 17, 11-19.

Arendt-Nielsen, L., Sluka, K.A., Nie, H.L., 2008. Experimental muscle pain impairs descending inhibition. Pain 140, 465-471.

Arendt-Nielsen, L., Ge, H.Y., 2009. Patho-physiology of referred muscle pain. In: Fernández-de-las-Peñas, C., Arendt-Nielsen, L., Gerwin, R.D. (Eds.), Tension Type and Cervicogenic Headache: patho-physiology, diagnosis and treatment, Jones & Bartlett Publishers, Boston, pp. 51-59.

Audette, J.F., Wang, F., Smith, H., 2004. Bilateral activation of motor unit potentials with unilateral needle stimulation of active myofascial trigger points. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 83, 368-374.

Babenko, V., Graven-Nielsen, T., Svensson, P., et al., 1999. Experimental human muscle pain and muscular hyperalgesia induced by combinations of serotonin and bradykinin. Pain 82, 1-8.

Ballantyne, J.C., Rathmell, J.P., Fishman, S.M. (Eds.), 2010. Bonica's management of pain, Lippincott Williams and Williams, Baltimore.

Banks, S.L., Jacobs, D.W., Gevirtz, R., Hubbard, D.R., 1998. Effects of autogenic relaxation training on electromyographic activity in active myofascial trigger points. J. Musculoskeletal Pain 6 (4), 23-32.

Bajaj, P., Bajaj, P., Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., 2001. Trigger points in patients with lower limb osteoarthritis. J. Musculoskeletal Pain 9 (3), 17-33.

Bengtsson, A., Bengtsson, M., 1988. Regional sympathetic blockade in primary fibromyalgia. Pain 33, 161-167.

Bodine-Fowler, S., Garfinkel, A., Roy, R.R., Edgerton, V.R., 1990. Spatial distribution of muscle fibers within the territory of a motor unit. Muscle Nerve 13, 1133-1145.

Bowman, W.C., Marshall, I.G., Gibb, A.J., Harborne, A.J., 1988. Feedback control of transmitter release at the neuromuscular junction. Trends Pharmacol. Sci. 9, 16-20.

Bron, C., Dommerholt, J., Stegenga, B., et al., 2011. High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain. BMC. Musculoskelet. Disord. 12, 139.

Bron, C., de Gast, A., Dommerholt, J., et al., 2011. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain, a randomized controlled trial. BMC. Medicine 9, 8.

Brückle, W., Sückfull, M., Fleckenstein, W., Weiss, C., Müller, W., 1990. Gewebe-pO2-Messung in der verspannten Rückenmuskulatur (m. erector spinae). Z. Rheumatol 49, 208-216.

Bukharaeva, E.A., Salakhutdinov, R.I., Vyskocil, F., Nikolsky, E.E., 2005. Spontaneous quantal and non-quantal release of acetylcholine at mouse endplate during onset of hypoxia. Physiol. Res. 54, 251-255.

Calixto, J.B., Cabrini, D.A., Ferreira, J., Campos, M.M., 2000. Kinins in pain and inflammation. Pain 87, 1-5.

Chen, B.M., Grinnell, A.D., 1997. Kinetics. Ca^{2+} dependence, and biophysical properties of integrin-mediated mechanical modulation of transmitter release from frog motor nerve terminals. J. Neurosci. 17, 904-916.

Chen, K.H., Hong, C.Z., Kuo, F.C., et al., 2008. Electrophysiologic effects of a therapeutic laser on myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscles. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 87, 1006-1014.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Chen, J.T., Chen, S.M., Kuan, T.S., et al., 1998. Phentolamine effect on the spontaneous electrical activity of active loci in a myofascial trigger spot of rabbit skeletal muscle. Arch. Phys. Med. Rehabil. 79, 790-794.

Chen, S.M., Chen, J.T., Kuan, T.S., et al., 2000. Decrease in pressure pain thresholds of latent myofascial trigger points in the middle finger extensors immediately after continuous piano practice. J. Musculoskeletal Pain 8, 83-92.

Chen, Q., Bensamoun, S., Basford, J.R., et al., 2007. Identification and quantification of myofascial taut bands with magnetic resonance elastography. Arch. Phys. Med. Rehabil. 88, 1658-1661.

Chen, Q., Basford, J.R., An, K., 2008. Ability of magnetic resonance elastography to assess taut bands. Clin. Biom. 23, 623-629.

Chou, L.W., Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Hong, C.Z., 2009. Remote influences of acupuncture on the pain intensity and the amplitude changes of endplate noise in the myofascial trigger point of the upper trapezius muscle. Arch. Phys. Med. Rehabil. 90, 905-912.

Chung, J.W., Ohrbach, R., McCall, Jr., W.D., 2004. Effect of increased sympathetic activity on electrical activity from myofascial painful areas. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 83, 842-850.

Couppé, C., Midttun, A., Hilden, J., et al., 2001. Spontaneous needle electromyographic activity in myofascial trigger points in the infraspinatus muscle: A blinded assessment. J. Musculoskeletal Pain 9 (3), 7-17.

Deval, E., Gasull, X., Noel, J., et al., 2010. Acid-sensing ion channels (ASICs): pharmacology and implication in pain. Pharmacol. Ther. 128, 549-558.

Doggweiler-Wiygul, R., 2004. Urologic myofascial pain syndromes. Curr. Pain Headache Rep. 8, 445-451.

Dommerholt, J., Bron, C., Franssen, J.L.M., 2006. Myofascial trigger points: an evidence informed review. J. Manual Manipul. Ther. 14, 203-221.

Dommerholt, J., Gerwin, R.D., 2010. Neurophysiological effects of trigger point needling therapies. In: Fernández-de-las-Peñas, C., Arendt-Nielsen, L., Gerwin, R.D. (Eds.), Tension Type and Cervicogenic Headache: pathophysiology, diagnosis and treatment, Jones and Bartlett, Boston, pp. 247-259.

Dommerholt, J., Shah, J., 2010. Myofascial pain syndrome. In: Ballantyne, J.C., Rathmell, J.P., Fishman, S.M. (Eds.), Bonica's management of pain, Lippincott Williams & Williams, Baltimore, pp. 450-471.

Dommerholt, J., Franssen, J., 2011. Wetenschappelijke evidentie van myofasciale trigger points. In: Jonckheere, P.K., Demanet, J., Pattyn, J., Dommerholt, J. (Eds.), Trigger points praktisch werkboek myofasciale therapie, Deel 1: bovenste lidmaat, Acu-Qi, Brugge, pp. 57-84.

Dommerholt, J., 2011. Dry needling - peripheral and central considerations. J. Manual Manipul. Ther. 19, 223-237.

Durham, P.L., Vause, C.V., 2010. Calcitonin gene-related peptide (CGRP) receptor antagonists in the treatment of migraine. CNS. Drugs 24, 539-548.

Edström, L., Kugelberg, E., 1968. Histochemical composition, distribution of fibres and fatiguability of single motor units. Anterior tibial muscle of the rat. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 31, 424-433.

Fernández-Carnero, J., Fernández-de-las-Peñas, C., de-la-Llave-Rincón, A.I., et al., 2007. Prevalence of and referred pain from myofascial trigger points in the forearm muscles in patients with lateral epicondylalgia. Clin. J Pain 23, 353-360.

Fernández-Carnero, J., Fernández-de-las-Peñas, C., De-la-Llave-Rincón, A.I., et al., 2008. Bilateral myofascial trigger points in the forearm muscles in chronic unilateral lateral epicondylalgia: a blinded controlled study. Clin. J. Pain 24, 802-807.

Fernandez-Carnero, J., Ge, H.Y., Kimura, Y., et al., 2010. Increased spontaneous electrical activity at a latent myofascial trigger point after nociceptive stimulation of another latent trigger point. Clin. J. Pain 26, 138-143.

Fernández-de-las-Peñas, C., Sorbeck, M., Fernández-Carnero, J., Miangolarra-page, J.C., 2005. Manual therapies in myofascial trigger point treatment: a systematic review. J. Bodyw. Mov. Ther. 9, 27-34.

Fernández-de-las-Peñas, C., Ge, H.Y., Dommerholt, J., 2011. Manual treatment of myofascial trigger points. In: Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J., Huijbregts, P. (Eds.), Neck and arm pain syndromes: Evidence-informed screening, diagnosis and conservative management, Churchill Livingstone Elsevier, London, pp. 451-461.

Freeman, M.D., Nystrom, A., Centeno, C., 2009. Chronic whiplash and central sensitization; an evaluation of the role of a myofascial trigger points in pain modulation. J. Brachial Plex. Peripher. Nerve Inj. 4, 2.

Gandevia, S.C., Phegan, C., 1999. Perceptual distortions of the human body image produced by local anaesthesia, pain and cutaneous stimulation. J. Physiol. 15, 609-616.

Gautam, M., Benson, C.J., Sluka, K.A., 2010. Increased response of muscle sensory neurons to decreases in pH after muscle inflammation. Neuroscience 170, 893-900.

Ge, H.Y., Fernández-de-las-Peñas, C., Arendt-Nielsen, L., 2006. Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in patients with unilateral shoulder pain. Clin. Neurophysiol. 117, 1545-1550.

Ge, H.Y., Collet, T., Mørch, C.D., Arendt-Nielsen, L., Andersen, O.K., 2007. Depression of the human nociceptive withdrawal reflex by segmental and hetero-segmental intramuscular electrical stimulation. Clin. Neurophysiol. 118, 1626-1632.

Ge, H.Y., Zhang, Y., Boudreau, S., Yue, S.W., Arendt-Nielsen, L., 2008. Induction of muscle cramps by nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. Exp. Brain Res. 187, 623-629.

Ge, H.Y., Serrao, M., Andersen, O.K., Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., 2009. Increased H-reflex response induced by intramuscular electrical stimulation of latent myofascial trigger points. Acupunct. Med. 27, 150-154.

Ge, H.Y., Fernández-de-las- Peñas, C., Yue, S.W., 2011. Myofascial trigger points: spontaneous electrical activity and its consequences for pain induction and propagation. Chin Med. 6, 13.

Ge, H.Y., Arendt-Nielsen, L., 2011. Latent myofascial trigger points. Curr. Pain Head Reports 15, 386-392.

Gemmell, H., Miller, P., Nordstrom, H., 2008. Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: A randomized controlled trial. Clin. Chiropractic. 11, 30-36.

Gerwin, R.D., Duranleau, D., 1997. Ultrasound identification of the myofascial trigger point. Muscle Nerve 20, 767-768.

Gerwin, R.D., Dommerholt, J., Shah, J., 2004. An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. Curr. Pain Headache Rep. 8, 468-475.

Gerwin, R.D., 2008. The taut band and other mysteries of the trigger point: An examination of the mechanisms relevant to the development and maintenance of the trigger point. J. Musculoskeletal Pain 16, 115-121.

Giamberardino, M.A., Tafuri, E., Savini, A., et al., 2007. Contribution of myofascial trigger points to migraine symptoms. J. Pain 8, 869-878.

Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., Svensson, P., Jensen, T.S., 1997. Quantification of local and referred muscle pain in humans after sequential intra-muscular injections of hypertonic saline. Pain 69, 111-117.

Graven-Nielsen, T., McArdle, A., Phoenix, J., et al., 1997. In vivo model of muscle pain: quantification of intramuscular chemical, electrical, and pressure changes associated with saline-induced muscle pain in humans. Pain 69, 137-143.

Graven-Nielsen, T., Aspegren-Kendall, S., Henriksson, K.G., et al., 2000. Ketamine attenuates experimental referred muscle pain and temporal summation in fibromyalgia patients. Pain 85, 483-491.

Graven-Nielsen, T., 2006. Fundamentals of muscle pain, referred pain, and deep tissue hyperalgesia. Scand. J. Rheumatol. 122 (Suppl), 1-43.

Grieve, R., Clark, J., Pearson, E., et al., 2011. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial. J. Bodywork Mov. Ther. 15, 42-49.

Grinnell, A.D., Chen, B.M., Kashani, A., Lin, J., Suzuki, K., Kidokoro, Y., 2003. The role of integrins in the modulation of neurotransmitter release from motor nerve terminals by stretch and hypertonicity. J. Neurocytol. 32, 489-503.

Gunn, C.C., 1997. The Gunn approach to the treatment of chronic pain. second ed. Churchill Livingstone, New York.

Gunn, C.C., 1997. Radiculopathic pain: diagnosis, treatment of segmental irritation or sensitization. J. Musculoskeletal Pain 5 (4), 119-134.

Hägg, G.M., 2003. The Cinderella Hypothesis. In: Johansson, H., Windhorst, U., Djupsjöbacka, M., Passotore, M. (Eds.), Chronic work-related myalgia, Gävle University Press, Gävle, pp. 127-132.

Hains, G., Descarreaux, M., Hains, F., 2010. Chronic shoulder pain of myofascial origin: a randomized clinical trial using ischemic compression therapy. J. Manipul. Physiol. Ther. 33, 362-369.

Hains, G., Descarreaux, M., Lamy, A.M., Hains, F., 2010. A randomized controlled (intervention) trial of ischemic compression therapy for chronic carpal tunnel syndrome. J. Can. Chiropr. Assoc. 54, 155-163.

Hains, G., Hains, F., 2010. Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: A randomized clinical trial. Clin. Chirop. 13, 201-209.

Hellström, F., Roatta, S., Thunberg, J., Passatore, M., Djupsjöbacka, M., 2005. Responses of muscle spindles in feline dorsal neck muscles to electrical stimulation of the cervical sympathetic nerve. Exp. Brain Res. 165, 328-342.

Hendler, N.H., Kozikowski, J.G., 1993. Overlooked physical diagnoses in chronic pain patients involved in litigation. Psychosomatics 34, 494-501.

Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Ge, H.-Y., Arendt-Nielsen, L., Arroyo-Morales, M., 2010. Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: a blinded, controlled study. Exp. Brain Res. 202, 915-925.

Hocking, M.J.L., 2010. Trigger points and central modulation – a new hypothesis. J. Musculoskeletal Pain 18 (2), 186-203.

Hodges-Savola, C.A., Fernandez, H.L., 1995. A role for calcitonin gene-related peptide in the regulation of rat skeletal muscle G4 acetylcholinesterase. Neurosci. Lett. 190, 117-120.

Hong, C.Z., 1994. Consideration and recommendation of myofascial trigger point injection. J. Musculoskeletal Pain 2, 29-59.

Hong, C.Z., Torigoe, Y., 1994. Electro-physiologic characteristics of localized twitch responses in responsive bands of rabbit skeletal muscle fibers. J. Musculoskeletal Pain 2, 17-43.

Hong, C.Z., Torigoe, Y., Yu, J., 1995. The localized twitch responses in responsive bands of rabbit skeletal muscle fibers are related to the reflexes at spinal cord level. J. Musculoskeletal Pain 3, 15-33.

Hong, C.Z., 1996. Pathophysiology of myofascial trigger point. J. Formos. Med. Assoc. 95, 93-104.

Hong, C.Z., Chen, Y.N., Twehous, D., et al., 1996. Pressure threshold for referred pain by compression on the trigger point and adjacent areas. J. Musculoskeletal Pain 4, 61-79.

Hong, C.Z., Kuan, T.S., Chen, J.T., et al., 1997. Referred pain elicited by palpation and by needling of myofascial trigger points: a comparison. Arch. Phys. Med Rehabil. 78, 957-960.

Hong, C.Z., Simons, D., 1998. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanism of myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 79, 863-872.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Hoheisel, U., Mense, S., Simons, D.G., Yu, X.M., 1993. Appearance of new receptive fields in rat dorsal horn neurons following noxious stimulation of skeletal muscle: a model for referral of muscle pain?. Neurosci. Lett. 153, 9-12.

Hoyle, J.A., Marras, W.S., Sheedy, J.E., Hart, D.E., 2011. Effects of postural and visual stressors on myofascial trigger point development and motor unit rotation during computer work. J. Electromyogr. Kinesiol. 21, 41-48.

Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Kuan, T.S., Chen, S.M., Chen, J.T., Hong, C.Z., 2007. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86, 397-403.

Hubbard, D.R., Berkoff, G.M., 1993. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. Spine 18, 1803-1807.

Jarrell, J., 2004. Myofascial dysfunction in the pelvis. Curr. Pain Headache Rep. 8, 452-456.

Kadefors, R., Forsman, M., Zoega, B., Herberts, P., 1999. Recruitment of low threshold motor-units in the trapezius muscle in different static arm positions. Ergonomics 42, 359-375.

Kellgren, J.H., 1938. Observation on referred pain arising from muscle. Clin. Sci. 3, 175-190.

Kimura, Y., Ge, H.Y., Zhang, Y., Kimura, M., Sumikura, H., Arendt-Nielsen, L., 2009. Evaluation of sympathetic vasoconstrictor response following nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points in humans. Acta. Physiol. 196, 411-417.

Kuan, T.S., Chen, J.T., Chen, S.M., et al., 2002. Effect of botulinum toxin on endplate noise in myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscle. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 81, 512-520.

Kuan, T.S., Hong, C.Z., Chen, J.T., et al., 2007. The spinal cord connections of the myofascial trigger spots. Eur. J. Pain 11, 624-634.

Kuan, T.S., Hsieh, Y.L., Chen, S.M., et al., 2007. The myofascial trigger point region: correlation between the degree of irritability and the prevalence of endplate noise. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86, 183-189.

Lewis, C., Gevirtz, R., Hubbard, D., Berkoff, G., 1994. Needle trigger point and surface frontal EMG measurements of psychophysiological responses in tension-type headache patients. Biofeedback and Self-Regulation 3, 274-275.

Lewis, J., Tehan, P., 1999. A blinded pilot study investigating the use of diagnostic ultrasound for detecting active myofascial trigger points. Pain 79, 39-44.

Li, L.T., Ge, H.Y., Yue, S.W., Arendt-Nielsen, L., 2009. Nociceptive and non-nociceptive hypersensitivity at latent myofascial trigger points. Clin. J. Pain 25, 132-137.

Lucas, K.R., Polus, B.I., Rich, P.A., 2004. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. J. Bodywork Mov. Ther. 8, 160-166.

Lucas, K.R., Rich, P.A., Polus, B.I., 2010. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of latent myofascial trigger points. Clin. Biomech. 25, 765-770.

Marceau, F., Sabourin, T., Houle, S., et al., 2003. Kinin receptors: functional aspects. Int. Immunopharmacol. 2, 1729-1739.

Massaad, C.A., Safieh-Garabedian, B., Poole, S., et al., 2004. Involvement of substance P, CGRP and histamine in the hyperalgesia and cytokine upregulation induced by intraplantar injection of capsaicin in rats. J. Neuroimmunol. 153, 171-182.

Macefield, V.G., Wallin, B.G., 1995. Modulation of muscle sympathetic activity during spontaneous and artificial ventilation and apnoea in humans. J. Auton. Nerv. Syst. 53, 137-147.

Macgregor, J., Graf von Schweinitz, D., 2006. Needle electromyographic activity of myofascial trigger points and control sites in equine cleidobrachialis muscle: an observational study. Acup. Med. 24, 61-70.

Maekawa, K., Clark, G.T., Kuboki, T., 2002. Intramuscular hypoperfusion, adrenergic receptors, and chronic muscle pain. J. Pain 3, 251-260.

Magleby, K.L., Pallotta, B.S., 1981. A study of desensitization of acetylcholine receptors using nerve-released transmitter in the frog. J. Physiol. 316, 225-250.

Martinez-Lavin, M., 2004. Fibromyalgia as a sympathetically maintained pain syndrome. Curr. Pain Headache Rep. 8, 385-389.

McMahon, S.B., 1994. Mechanisms of cutaneous, deep and visceral pain. In: Wall, P.D., Melzack, R. (Eds.), Textbook of Pain, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 129-151.

McNulty, W.H., Gevirtz, R.N., Hubbard, D.R., Berkoff, G.M., 1994. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. Psychophysiol. 31, 313-316.

McPartland, J.M., Simons, D.G., 2006. Myofascial trigger points: translating molecular theory into manual therapy. J. Manual Manipul. Ther. 14, 232-239.

McPartland, J., 2008. Expression of the endocannabinoid system in fibroblasts and myofascial tissues. J. Bodywork Mov. Ther. 12, 169-182.

Mellick, G.A., Mellick, L.B., 2003. Regional head and face pain relief following lower cervical intramuscular anesthetic injection. Headache 43, 1109-1111.

Mense, S., 1994. Referral of muscle pain. APS. J. 3, 1-9.

Mense, S., 2009. Algesic agents exciting muscle nociceptors. Exp. Brain Res. 196, 89-100.

Mense, S., 2010. Functional anatomy of muscle: muscle, nociceptors and afferent fibers. In: Mense, S., Gerwin, R.D. (Eds.), Muscle Pain: Understanding the mechanisms, Springer-Verlag, Berlin, pp. 17-48.

Mense, S., 2010. How do muscle lesions such as latent and active trigger points influence central nociceptive neurons? J. Musculokelet. Pain 18, 348-353.

Mense, S., Gerwin, R.D., 2010. Muscle Pain: Understanding the mechanisms. Springer-Verlag, Berlin.

Mense, S., Simons, D.G., Hoheisel, U., Quenzer, B., 2003. Lesions of rat skeletal muscle after local block of acetylcholinesterase and neuromuscular stimulation. J. Appl. Physiol. 94, 2494-2501.

Monti, R.J., Roy, R.R., Edgerton, V.R., 2001. Role of motor unit structure in defining function. Muscle Nerve 24, 848-866.

Niddam, D.M., Chan, R.C., Lee, S.H., et al., 2008. Central representation of hyperalgesia from myofascial trigger point. Neuroimage 39, 1299-1306.

Niddam, D.M., 2009. Brain manifestation and modulation of pain from myofascial trigger points. Curr. Pain Headache Rep. 13, 370-375.

Oba, T., Koshita, M., Aoki, T., Yamaguchi, M., 1997. BAY K 8644 and ClO4- potentiate caffeine contracture without Ca2+ release channel activation. Am. J. Physiol. 272, C41-C47.

Oba, T., Koshita, M., Yamaguchi, M., 1997. Ethanol enhances caffeine-induced $Ca2^{+}$-release channel activation in skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. Am. J. Physiol. 272, C622-C627.

Park, G.Y., Kwon. D.R., 2011. Application of real-time sonoelastography in musculoskeletal diseases related to physical medicine and rehabilitation. Am J Phys Med Rehabil in press.

Partanen, J., 1999. End plate spikes in the human electromyogram: Revision of the fusimotor theory. J. Physiol. 93, 155-166.

Partanen, J.V., Ojala, T.A., Arokoski, J.P.A., 2010. Myofascial syndrome and pain: A neurophysiological approach. Pathophysiology 17, 19-28.

Qerama, E., Fuglsang-Frederiksen, A., et al., 2004. Evoked pain in motor endplate region of the brachial biceps muscle: an experimental study. Muscle & Nerve 29, 393-400.

Qerama, E., Fuglsang-Frederiksen, A., Kasch, H., Bach, F.W., Jensen, T.S., 2006. A double-blind, controlled study of botulinum toxin A in chronic myofascial pain. Neurology 67, 241-245.

Rha, D.W., Shin, J.C., Kim, Y.K., et al., 2011. Detecting local twitch responses of myofascial trigger points in the lower-back muscles using ultrasonography. Arch. Phys. Med. Rehabil. 92, 1576-1580.

Rickards, L., 2011. Effectiveness of noninvasive treatments for active myofascial trigger point pain: a systematic review. In: Dommerholt, J., Huijbregts, P.A. (Eds.), Myofascial trigger points; pathophysiology and evidence-informed diagnosis and management, Jones & Bartlett, Sudbury, pp. 129-158.

Ruch, T.C., 1961. Patho-physiology of pain. In: Ruch, T.C., Patton, H.D., Woodbury, J.W., Towe, A.L. (Eds.), Neurophysiology, W.B. Saunders, Philadelphia & London, pp. 350-368.

Sahlin, K., Harris, R.C., Nylind, B., Hultman, E., 1976. Lactate content and pH in muscle obtained after dynamic exercise. Eur. J. Physiol. 367, 143-149.

Shabala, L., Sanchez-Pastor, E., Trujillo, X., et al., 2008. Effects of verapamil and gadolinium on caffeine-induced contractures and calcium fluxes in frog slow skeletal muscle fibers. J. Membr. Biol. 221, 7-13.

Shah, J.P., Phillips, T.M., Danoff, J.V., Gerber, L.H., 2005. An in-vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. J. Appl. Physiol. 99, 1977-1984.

Shah, J.P., Danoff, J.V., Desai, M.J., et al., 2008. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 89, 16-23.

Sinclair, D.C., Weddell, G., Feindel, W.H., 1948. Referred pain and associated phenomena. Brain 71, 184-211.

Sikdar, S., Shah, J.P., Gilliams, E., et al., 2009. Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. Arch. Phys. Med. Rehabil. 90, 1829-1838.

Sikdar, S., Ortiz, R., Gebreab, T., Gerber, L.H., Shah, J.P., 2010. Understanding the vascular environment of myofascial trigger points using ultrasonic imaging and computational modeling. Conf. Proc. IEEE. Eng. Med. Biol. Soc. 1, 5302-5305.

Simons, D.G., 1975. Muscle pain syndromes - part 1. Am. J. Phys. Med. 54, 289-311.

Simons, D.G., Hong, C.Z., Simons, L.S., 1995. Prevalence of spontaneous electrical activity at trigger spots and at control sites in rabbit skeletal muscle. J. Musculoskeletal Pain 3, 35-48.

Simons, D.G., 1996. Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points. J. Musculoskeletal Pain 4, 93-121.

Simons, D.G., Mense, S., 1998. Understanding and measurement of muscle tone as related to clinical muscle pain. Pain 75, 1-17.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 1. Lippincott William & Wilkins, Philadelphia.

Simons, D.G., 2001. Do endplate noise and spikes arise from normal motor endplates? Am. J. Phys. Med. Rehabil. 80, 134-140.

Simons, D.G., Hong, C.Z., Simons, L.S., 2002. Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 81, 212-222.

Simons, D.G., 2004. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. J. Electromyogr. Kinesiol. 14, 95-107.

Sluka, K.A., Kalra, A., Moore, S.A., 2001. Unilateral intramuscular injections of acidic saline produce a bilateral, long-lasting hyperalgesia. Muscle Nerve 24, 37-46.

Sluka, K.A., Rohlwing, J.J., Bussey, R.A., et al., 2002. Chronic muscle pain induced by repeated acid Injection is reversed by spinally administered mu- and delta-, but not kappa-, opioid receptor agonists. J Pharmacol Exp Ther. 302, 1146-1150.

Sluka, K.A., Price, M.P., Breese, N.M., et al., 2003. Chronic hyperalgesia induced by repeated acid injections in muscle is abolished by the loss of ASIC3, but not ASIC1. Pain 106, 229-239.

Sluka, K.A., Winter, O.C., Wemmie, J.A., 2009. Acid-sensing ion channels: A new target for pain and CNS diseases. Curr. Opin. Drug Discov. Devel. 12, 693-704.

Smillie, S.J., Brain, S.D., 2011. Calcitonin gene-related peptide (CGRP) and its role in hypertension. Neuropeptides 45, 93-104.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Snijdelaar, D.G., Dirksen, R., Slappendel, R., Crul, B.J., 2000, Substance, P., Eur. J. Pain 4, 121-135.

Srbely, J.Z., 2010. New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome. Curr. Pain Headache Rep. 14, 346-352.

Srbely, J.Z., Dickey, J.P., 2007. Randomized controlled study of the antinociceptive effect of ultrasound on trigger point sensitivity: novel applications in myofascial therapy?. Clin. Rehabil. 21, 411-417.

Srbely, J.Z., Dickey, J.P., Lowerison, M., et al., 2008. Stimulation of myofascial trigger points with ultrasound induces segmental antinociceptive effects: a randomized controlled study. Pain 139, 260-266.

Srbely, J.Z., Dickey, J.P., Bent, L.R., Lee, D., Lowerison, M., 2010. Capsaicin-induced central sensitization evokes segmental increases in trigger point sensitivity in humans. J. Pain 11, 636-643.

Srbely, J.Z., Dickey, J.P., Lee, D., Lowerison, M., 2010. Dry needle stimulation of myofascial trigger points evokes segmental anti-nociceptive effects. J. Rehabil. Med. 42, 463-468.

Theobald, G.W., 1949. The role of the cerebral cortex in the apperception of pain. Lancet 257, 41-47.

Thunberg, J., Ljubisavljevic, M., Djupsjobacka, M., et al., 2002. Effects on the fusimotor-muscle spindle system induced by intramuscular injections of hypertonic saline. Exp. Brain Res. 142, 319-326.

Travell, J., Rinzler, S.H., 1952. The myofascial genesis of pain. Postgrad. Med. 11, 452–434.

Treaster, D., Marras, W.S., Burr, D., et al., 2006. Myofascial trigger point development from visual and postural stressors during computer work. J. Electromyogr. Kinesiol. 16, 115-124.

Vecchiet, L., Giamberardino, M.A., Dragani, L., 1990. Latent myofascial trigger points: changes in muscular and subcutaneous pain thresholds at trigger point and target level. J. Man Med. 5, 151-154.

Vecchiet, L., Giamberardino, M.A., Bigontina, P., 1994. Comparative sensory evaluation of parietal tissues in painful and nonpainful areas in fibromyalgia and myofascial pain syndrome. In: Gebhart, G.B., Hammond, D.L., Jensen, J.S. (Eds.), Proceedings of the 7th World Congres on Pain: Progress in Pain Research and Management, IASP Press, Seattle, pp. 177-185.

Walder, R.Y., Rasmussen, L.A., Rainier, J.D., et al., 2010. ASIC1 and ASIC3 play different roles in the development of Hyperalgesia after inflammatory muscle injury. J. Pain 11, 210-218.

Wang, Y.H., Ding, X., Zhang, Y., et al., 2010. Ischemic compression block attenuates mechanical hyperalgesia evoked from latent myofascial trigger point. Exp. Brain Res. 202, 265-267.

Weiss, J.M., 2001. Pelvic floor myofascial trigger points: manual therapy for interstitial cystitis and the urgency-frequency syndrome. J. Urology. 166, 2226-2231.

Wessler, I., 1996. Acetylcholine release at motor endplates and autonomic neuroeffector junctions: a comparison. Pharmacol. Res. 33, 81-94.

Wiederholt, W.C., 1970. 'End-plate noise' in electromyography. Neurology 20, 214-224.

Xu, Y.M., Ge, H.Y., Arendt-Nielsen, L., 2010. Sustained nociceptive mechanical stimulation of latent myofascial trigger point induces central sensitization in healthy subjects. J. Pain 11, 1348-1355.

Zennaro, D., Laubli, T., Krebs, D., et al., 2003. Continuous, intermitted and sporadic motor unit activity in the trapezius muscle during prolonged computer work. J. Electromyogr. Kinesiol. 13, 113-124.

Zhang, Y., Ge, H.Y., Yue, S.W., et al., 2009. Attenuated skin blood flow response to nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 90, 325-332.

Mecanismos y efectos de la punción seca de los puntos gatillo

2

Jan Dommerholt César Fernández-de-las-Peñas

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 21
Mecanismos y efectos de la punción seca del punto gatillo 22
Resumen 24

Introducción

Muchos fisioterapeutas y otros clínicos han adoptado un enfoque contemporáneo en lo relativo al tratamiento del dolor y han incorporado medidas como el ejercicio físico gradual, el restablecimiento de los movimientos y la postura y diversas perspectivas psicosociales, a la hora de examinar, evaluar y aplicar sus intervenciones terapéuticas a los pacientes que sufren problemas dolorosos (Gifford y Butler 1997, George y cols. 2010, Nijs y cols. 2010, Hodges y Tucker 2011). La cuestión que se plantea es la de determinar si las estrategias fundamentadas en el movimiento son suficientes en sí mismas para abordar los estados de dolor persistente sin que sea necesaria la eliminación de la aferencia nociceptiva periférica.

La investigación actual respecto al dolor apoya el concepto de que el dolor lo genera el cerebro cuando tiene la percepción de la existencia de un peligro corporal que requiere la realización de acciones específicas (Moseley 2003). En otras palabras, el «problema no está solamente en los tejidos periféricos» (Butler 1991) y, así, es clave la consideración del significado del dolor en el contexto de la situación global del paciente (Moseley 2012). Los efectos de la punción seca (PS) del punto gatillo (PG) no pueden ser considerados fuera del este modelo biopsicosocial amplio (Gerwin y Dommerholt 2006). La PS del PG debe ser contemplada desde una perspectiva de la ciencia del dolor dado que, en el momento presente, ya no es suficiente considerar estrictamente el tratamiento del PG como la herramienta adecuada para abordar la patología muscular local.

Tal como ha señalado Moseley, los mecanismos nociceptivos que contribuyen a la generación de una información referida a la amenaza deben ser tratados siempre que sea posible (Moseley 2003). A menudo, los PG constituyen una fuente constante de aferencia nociceptiva, especialmente en los cuadros dolorosos persistentes (Giamberardino y cols. 2007, Melzack 2001, Ge y cols. 2011), lo que quiere decir que está indicada la eliminación de estas aferencias periféricas en congruencia con los conceptos de la neuromatriz de Melzack (Melzack 2001). Además de sus contribuciones a la nocicepción, los PG pueden contribuir también a los patrones de movimientos anómalos (Lucas y cols. 2004, 2010).

Las aferencias procedentes de los nociceptores musculares parecen más efectivas respecto a la inducción de cambios neuroplásticos en una amplia gama dinámica de neuronas del asta dorsal, en comparación con las aferencias procedentes de los receptores nociceptivos cutáneos (Wall y Woolf 1984). En varios estudios se ha demostrado que los PG activan la corteza cingulada anterior (CCA) y otras estructuras límbicas, suprimiendo al mismo tiempo la actividad del hipocampo (Svensson y cols. 1997, Niddam y cols. 2007, 2008).

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

El aumento de la actividad en la CCA es frecuente en los cuadros de dolor crónico y se observa incluso en situaciones de anticipación del dolor (Hsieh y cols. 1995, Peyron y cols. 2000a, 2000b, Sawamoto y cols. 2000, Longo y cols. 2012). Al tratar a los pacientes mediante técnicas de PS es imprescindible evitar la creación de la impresión de que la patología muscular local es el único elemento responsable del dolor persistente (Nijs y cols. 2010, Puentedura y Louw 2012). Más que explicar que los PG representan un problema patológico o anatómico local, es más adecuado insistir en la naturaleza nociceptiva de los PG y en su función en la perpetuación de la sensibilización central. Las aferencias nociceptivas periféricas persistentes incrementan la sensibilidad del sistema nervioso central. Por desgracia, las contribuciones de los PG son, a menudo, pasadas por alto y los pacientes son sometidos a una serie de regímenes terapéuticos ineficaces a través de métodos diagnósticos múltiples. Estos pacientes pueden desarrollar mecanismos de evitación por temor o por fobia al movimiento, dificultades en su capacidad de superación y problemas de anticipación del dolor (Bandura y cols. 1987, Vlaeyen y Linton 2000, Wager y cols. 2004, Coppieters y cols. 2006). Además, los sistemas homeostásicos alterados del paciente pueden comenzar a contribuir a la experiencia global del dolor (Puentedura y Louw 2012), con disminución del flujo sanguíneo hacia los músculos (Zhang y cols. 2009), alteraciones en la producción de citocinas (Watkins y cols. 2001, Milligan y Watkins 2009), patrones respiratorios de carácter restrictivo (Chaitow 2004) y patrones de activación muscular anómalos (Moreside y cols. 2007), entre otros problemas. En algunos pacientes, la anticipación del dolor y el dolor asociado a la PS en sí misma pueden activar aferencias de carácter amenazante y en estas situaciones la PS se convierte en una medida contraproducente. Afortunadamente, estas situaciones son muy infrecuentes y en la mayor parte de los pacientes la PS de los PG es una intervención apropiada (Dilorenzo y cols. 2004, Affaitati y cols. 2011).

Mecanismos y efectos de la punción seca del punto gatillo

No se han efectuado estudios acerca del efecto de la PS sobre la CCA y otras estructuras límbicas, pero en algunos artículos publicados en la bibliografía se sugiere que la punción de puntos de acupuntura y de puntos distintos de la acupuntura parecen estar relacionados con el sistema límbico y con el sistema inhibitorio descendente (Takeshige y cols. 1992a, 1992b, Wu y cols. 1999, Biella y cols. 2001, Hsieh y cols. 2001, Hui y cols. 2000, Wu y cols. 2002). Los estudios efectuados con aplicación de la PS a pacientes con fibromialgia, que es un diagnóstico de sensibilización central (Clauw 2008, Dommerholt y Stanborough 2012), demuestran que la PS de tan sólo unos pocos PG no solamente reduce las aferencias nociceptivas procedentes de los PG tratados, sino también el dolor y la sensibilidad generalizada (Ge y cols. 2009, 2010, 2011, Affaitati y cols. 2011). La PS de los PG evoca, a menudo, los patrones de dolor referido y de dolor primario que experimentan los pacientes (Hong y cols. 1997). La punción de los PG en los músculos glúteo menor y redondo menor puede iniciar cuadros dolorosos con características similares a las de las radiculopatías L5 y C8, respectivamente (Escobar y Ballesteros 1988, Facco y Ceccherelli 2005). La punción de los PG en los músculos esternocleidomastoideo y parte superior del trapecio puede desencadenar en el paciente una migraña o una cefalea por tensión (Calandre y cols. 2006). El dolor muscular inducido experimentalmente altera los mecanismos de control inhibidores de los estímulos lesivos difusos (Arendt-Nielsen y cols. 2008) y parece que la PS actúa sobre la sensibilización central, presumiblemente modificando el procesamiento nociceptivo (Kuan y cols. 2007a, Mense 2010, Mense y Masi 2011). Sabemos que la PS de los PG reduce las aferencias nociceptivas segmentarias y, así, tiene una indicación terapéutica (Srbely y cols. 2010).

Este capítulo podría finalizar en este punto debido a que todavía desconocemos cuáles son los mecanismos precisos de la PS. Dado que en muchos estudios y en muchas publicaciones de casos aislados se ha confirmado la eficacia clínica de la PS, los estudios de investigación que se realicen en el futuro van a tener que estar dirigidos hacia el análisis de los mecanismos subyacentes (Lewit 1979, Carlson y cols. 1993, Hong 1994, 1997, Hong y Hsueh 1996, McMillan y cols. 1997, Chen y cols. 2001, Cummings 2003, Mayoral y Torres 2003, Dilorenzo y cols. 2004, Ilbuldu y cols. 2004, Itoh y cols. 2004, 2007, Lucas y cols. 2004, Furlan y cols. 2005, Kamanli y cols. 2005, Mayoral-del-Moral 2005, Weiner y Schmader 2006, Giamberardino y cols. 2007, Hsieh y cols. 2007, Fernandez-Carnero y cols. 2010, Lucas y cols. 2010, Osborne y Gatt 2010, Tsai y cols. 2010, Srbely y cols. 2010, Affaitati y cols. 2011). Las piezas del puzle correspondiente al dolor miofascial están empezando a encajar lentamente.

Desde un punto de vista mecánico, la PS profunda puede eliminar los nudos de contracción, distender el

conjunto de sarcómeros contracturados y reducir el solapamiento entre los filamentos de actina y miosina. También puede destruir las placas motoras y dar lugar a cuadros de denervación axonal distal, así como a modificaciones en los receptores de la colina esterasa y la acetilcolina existentes en la placa motora, tal como ocurre en el proceso normal de regeneración muscular (Gaspersic y cols. 2001). En ese sentido, tienen un interés especial las respuestas de espasmo local (LTR, local twitch responses), que son reflejos medulares involuntarios de las fibras musculares existentes en las bandas tensas a consecuencia de la aplicación de la PS o de inyecciones, o tras la palpación mediante percusión (snapping palpation) (Dexter y Simons 1981, Fricton y cols. 1985, Hong 1994, Hong y Torigoe 1994, Simons y Dexter 1995, Wang y Audette 2000, Ga y cols. 2007). La inducción de las LTR es importante a la hora de inactivar los PG y confirma el hecho de que la aguja fue introducida de manera precisa en un PG. En varios estudios se ha confirmado que una LTR puede reducir o incluso eliminar el típico ruido de la placa motora asociado a los PG, lo que sugiere que la PS inactiva los PG (Hong y Torigoe 1994, Hong 1994, Chen y cols. 2001). Hay una correlación positiva entre la prevalencia del ruido en la placa motora de un PG y la intensidad del dolor asociado a dicho PG (Kuan y cols. 2007b). El ruido de la placa motora es una sumación de los potenciales de placa motora en miniatura y es característico de los PG (Simons y cols. 1995, 2002, Hong y Simons 1998, Simons 2001, Simons 2004). Por otra parte, la inducción de LTR parece reducir la concentración de numerosos compuestos químicos algógenos que se localizan en el entorno inmediato de los PG activos, tal como el péptido relacionado con el gen de la calcitonina, la sustancia P, la serotonina, las interleucinas y la epinefrina, entre otros (Shah y cols. 2003, 2005, 2008, Shah y Gilliams 2008). Shah y cols. (2008) han propuesto la posibilidad de que la disminución de las concentraciones de estos compuestos pueda deberse al incremento local del flujo sanguíneo o a la interferencia con los canales de membrana nociceptores, o bien a la alteración de los mecanismos de transporte en relación con la aparición de una respuesta inflamatoria brevemente potenciada. La disminución de las concentraciones de la sustancia P y del péptido relacionado con el gen de la calcitonina se corresponde con la observación clínica de una disminución del dolor tras la PS profunda (Shah y cols. 2008). Las LTR son, a menudo, visibles a simple vista y también se pueden visualizar mediante ecografía (Gerwin y Duranleau 1997, Lewis y Tehan 1999, Rha y cols. 2011).

Los efectos de la PS superficial son atribuidos con frecuencia a la estimulación de las fibras aferentes sensitivas Aδ, una estimulación que puede mantenerse hasta 72 horas después de la desaparición del estímulo (Baldry 2005). Es cierto que la estimulación de las fibras nerviosas Aδ puede activar los sistemas inhibitorios encefalinérgico, serotoninérgico y noradrenérgico (Bowsher 1998); sin embargo, las fibras nerviosas Aδ de tipo I con umbral alto solamente son activadas por la estimulación mecánica nociceptiva, mientras que las fibras Aδ de tipo II requieren el frío como estímulo (Millan 1999). Dado que la PS superficial no es un estímulo mecánico doloroso ni tampoco un estímulo por frío, es poco probable que dé lugar a la activación de las fibras Aδ (Dommerholt y cols. 2006). Cuando la PS superficial se combina con la rotación de la aguja, el estímulo puede activar el sistema inhibitorio del dolor asociado a la estimulación de las fibras Aδ a través de una inhibición espinal y propioespinal segmentaria y heterosegmentaria (Sandkühler 1996). La PS profunda también se puede combinar con la rotación de la aguja, después de lo cual se deja la aguja en su localización hasta que tiene lugar la relajación de las fibras musculares (Dommerholt y cols. 2006). La presión mecánica ejercida por la aguja puede dar lugar a una polarización eléctrica del músculo y del tejido conjuntivo con transformación del estímulo mecánico en actividad eléctrica, una transformación necesaria para la remodelación tisular (Liboff 1997). También es posible que la PS superficial pueda activar los mecanorreceptores acoplados a las fibras aferentes C no mielinizadas de conducción lenta. Dicha activación podría dar lugar a una disminución del dolor y a una sensación de mejoría y bienestar a través de la activación de la región insular y de la corteza cingulada anterior (Olausson y cols. 2002, Mohr y cols. 2005, Lund y Lundeberg 2006).

Muchos clínicos combinan la PS superficial y la PS profunda con la estimulación eléctrica a través de las agujas (Mayoral y Torres 2003, Mayoral-del-Moral 2005, Dommerholt y cols. 2006), lo que puede activar la sustancia gris periacueductal en algunos pacientes (Niddam y cols. 2007). Por desgracia, no se han publicado directrices basadas en la evidencia respecto a los parámetros terapéuticos óptimos, tal como la amplitud, la frecuencia y la duración. Se considera que las frecuencias de estimulación que oscilan entre 2 y 4 Hz dan lugar a la liberación de endorfinas y de encefalinas, mientras que las frecuencias de 80-100 Hz pueden liberar ácido gamma-aminobutírico, galanina y dinorfina (Lundeberg y Stener-Victorin 2002). En varios estudios realizados sobre roedores se ha demostrado que la electroacupuntura puede modular la expresión

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de N-metil-D-aspartato en las neuronas sensitivas primarias (Choi y cols. 2005, Wang y cols. 2006). No se ha determinado cuál debe ser la colocación ideal de la aguja para la estimulación eléctrica mediante la PS, aunque White y cols. (2000) han recomendado colocar los electrodos de la aguja en los mismos dermatomas en los que se localiza la lesión.

Resumen

Aunque Felix Mann (2000), cofundador de la British Medical Acupuncture Society, sostenía que era posible ofrecer tratamientos eficaces mediante la punción de cualquier parte del cuerpo, los mecanismos subyacentes a la PS no han sido considerados de manera seria ni por los investigadores ni por los clínicos. La PS modifica el entorno químico de los PG activos, reduce o elimina el ruido de la placa motora y disminuye la sensibilidad de los PG; sin embargo, sabemos muy poco acerca de los mecanismos a través de los cuales la aguja da lugar a esos efectos. Mann recomendó realizar la punción en el cuadrante correspondiente al síntoma doloroso o bien, cuando se requería una especificidad mayor, efectuar la punción en un dermatoma adyacente. Los métodos más eficaces podrían implicar la punción de una pequeña zona bien delimitada en la proximidad de la localización del dolor o bien, directamente, en los PG (Mann 2000).

Bibliografía

Affaitati, G., Costantini, R., Fabrizio, A., et al., 2011. Effects of treatment of peripheral pain generators in fibromyalgia patients. Eur. J. Pain 15, 61-69.

Arendt-Nielsen, L., Sluka, K.A., Nie, H.L., 2008. Experimental muscle pain impairs descending inhibition. Pain 140, 465-471.

Baldry, P.E., 2005. Acupuncture, Trigger Points and Musculoskeletal Pain. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Bandura, A., O'Leary, A., Taylor, C.B., et al., 1987. Perceived self-efficacy and pain control: opioid and nonopioid mechanisms. J. Pers. Soc. Psychol. 53, 563-571.

Biella, G., Sotgiu, M.L., Pellegata, G., et al., 2001. Acupuncture produces central activations in pain regions. Neuroimage 14, 60-66.

Bowsher, D., 1998. Mechanisms of acupuncture. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Western acupuncture, a Western scientific approach, Churchill Livingstone, Edinburgh.

Butler, D.S., 1991. Mobilisation of the nervous system. Churchill Livingstone, Melbourne.

Calandre, E.P., Hidalgo, J., Garcia-Leiva, J.M., Rico-Villademoros, F., 2006. Trigger point evaluation in migraine patients: an indication of peripheral sensitization linked to migraine predisposition?. Eur. J. Neurol. 13, 244-249.

Carlson, C.R., Okeson, J.P., Falace, D.A., et al., 1993. Reduction of pain and EMG activity in the masseter region by trapezius trigger point injection. Pain 55, 397-400.

Chaitow, L., 2004. Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. J. Osteop. Med. 7, 33-40.

Chen, J.T., Chung, K.C., Hou, C.R., et al., 2001. Inhibitory effect of dry needling on the spontaneous electrical activity recorded from myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscle. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 80, 729-735.

Choi, B.T., Lee, J.H., Wan, Y., Han, J.S., 2005. Involvement of ionotropic glutamate receptors in low frequency electroacupuncture analgesia in rats. Neurosci. Lett. 377, 185-188.

Clauw, D.J., 2008. Fibromyalgia: a label for chronic, widespread pain., Medscape.com.

Coppieters, M.W., Alshami, A.M., Hodges, P.W., 2006. An experimental pain model to investigate the specificity of the neurodynamic test for the median nerve in the differential diagnosis of hand symptoms. Arch. Phys. Med. Rehabil. 87, 1412-1417.

Cummings, M., 2003. Referred knee pain treated with electroacupuncture to iliopsoas. Acupunct. Med. 21, 32-35.

Dexter, J.R., Simons, D.G., 1981. Local twitch response in human muscle evoked by palpation and needle penetration of a trigger point. Arch. Phys. Med. Rehabil. 62, 521.

Dilorenzo, L., Traballesi, M., Morelli, D., et al., 2004. Hemiparetic shoulder pain syndrome treated with deep dry needling during early rehabilitation: a prospective, open-label, randomized investigation. J. Musculoskeletal Pain 12, 25-34.

Dommerholt, J., Mayoral, O., Gröbli, C., 2006. Trigger point dry needling. J. Manual Manipulative Ther. 14, E70-E87.

Dommerholt, J., Stanborough, R.W., 2012. Muscle pain syndromes. In: Cantu, R.I., Grodin, A.J., Stanborough, R.W. (Eds.), Myofascial manipulation, Pro-Ed, Austin.

Escobar, P.L., Ballesteros, J., 1988. Teres minor. Source of symptoms resembling ulnar neuropathy or C8 radiculopathy. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 67, 120-122.

Facco, E., Ceccherelli, F., 2005. Myofascial pain mimicking radicular syndromes. Acta. Neurochir. (Suppl) 92, 147-150.

Fernandez-Carnero, J., La Touche, R., Ortega-Santiago, R., et al., 2010. Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. J. Orofac. Pain 24, 106-112.

Fricton, J.R., Auvinen, M.D., Dykstra, D., Schiffman, E., 1985. Myofascial pain syndrome electromyographic changes associated with local twitch response. Arch. Phys. Med. Rehabil. 66, 314-317.

Furlan, A., Tulder, M., Cherkin, D., et al., 2005. Acupuncture and Dry-Needling for Low Back Pain: An Updated Systematic Review Within the Framework of the Cochrane Collaboration. Spine 30, 944-963.

Ga, H., Koh, H.J., Choi, J.H., Kim, C.H., 2007. Intramuscular and nerve root stimulation vs lidocaine injection to trigger points in myofascial pain syndrome. J. Rehabil. Med. 39, 374-378.

Gaspersic, R., Koritnik, B., Erzen, I., Sketelj, J., 2001. Muscle activity-resistant acetylcholine receptor accumulation is induced in places of former motor endplates in ectopically innervated regenerating rat muscles. Int. J. Dev. Neurosci. 19, 339-346.

Ge, H.Y., Nie, H., Madeleine, P., et al., 2009. Contribution of the local and referred pain from active myofascial trigger points in fibromyalgia syndrome. Pain 147, 233-240.

Ge, H.Y., Wang, Y., Danneskiold-Samsoe, B., et al., 2010. The predetermined sites of examination for tender points in fibromyalgia syndrome are frequently associated with myofascial trigger points. J. Pain 11, 644-651.

Ge, H.Y., Wang, Y., Fernández-de-las-Peñas, C., et al., 2011. Reproduction of overall spontaneous pain pattern by manual stimulation of active myofascial trigger points in fibromyalgia patients. Arthritis. Res. Ther. 13, R48.

George, S.Z., Wittmer, V.T., Fillingim, R.B., Robinson, M.E., 2010. Comparison of graded exercise and graded exposure clinical outcomes for patients with chronic low back pain. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 40, 694-704.

Gerwin, R.D., Dommerholt, J., 2006. Treatment of myofascial pain syndromes. In: Boswell MV, Cole BE (Eds.), Weiner's pain management, a practical guide for clinicians, CRC Press, Boca Raton.

Gerwin, R.D., Duranleau, D., 1997. Ultrasound identification of the myofascial trigger point. Muscle Nerve 20, 767-768.

Giamberardino, M.A., Tafuri, E., Savini, A., et al., 2007. Contribution of myofascial trigger points to migraine symptoms. J. Pain 8, 869-878.

Gifford, L.S., Butler, D.S., 1997. The integration of pain sciences into clinical practice. J. Hand Ther. 10, 86-95.

Hodges, P.W., Tucker, K., 2011. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. Pain 152, S90-S98.

Hong, C.Z., 1994. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 73, 256-263.

Hong, C.Z., Hsueh, T.C., 1996. Difference in pain relief after trigger point injections in myofascial pain patients with and without fibromyalgia. Arch. Phys. Med. Rehabil. 77, 1161-1166.

Hong, C.Z., Simons, D.G., 1998. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 79, 863-872.

Hong, C.Z., Torigoe, Y., 1994. Electrophysiological characteristics of localized twitch responses in responsive taut bands of rabbit skeletal muscle. J. Musculoskeletal Pain 2, 17-43.

Hong, C.Z., Kuan, T.S., Chen, J.T., Chen, S.M., 1997. Referred pain elicited by palpation and by needling of myofascial trigger points: a comparison. Arch. Phys. Med. Rehabil. 78, 957-960.

Hsieh, J.C., Belfrage, M., Stone-Elander, S., Hansson, P., Ingvar, M., 1995. Central representation of chronic ongoing neuropathic pain studied by positron emission tomography. Pain 63, 225-236.

Hsieh, J.C., Tu, C.H., Chen, F.P., et al., 2001. Activation of the hypothalamus characterizes the acupuncture stimulation at the analgesic point in human: a positron emission tomography study. Neurosci. Lett. 307, 105-108.

Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Kuan, T.S., et al., 2007. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86, 397-403.

Hui, K.K., Liu, J., Makris, N., et al., 2000. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. Hum. Brain Mapp. 9, 13-25.

Ilbuldu, E., Cakmak, A., Disci, R., Aydin, R., 2004. Comparison of laser, dry needling, and placebo laser treatments in myofascial pain syndrome. Photomed. Laser Surg. 22, 306-311.

Itoh, K., Katsumi, Y., Kitakoji, H., 2004. Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients: a blinded RCT. Acupunct. Med. 22, 170-177.

Itoh, K., Katsumi, Y., Hirota, S., Kitakoji, H., 2007. Randomised trial of trigger point acupuncture compared with other acupuncture for treatment of chronic neck pain. Complement Ther. Med. 15, 172-179.

Kamanli, A., Kaya, A., Ardicoglu, O., et al., 2005. Comparison of lidocaine injection, botulinum toxin injection, and dry needling to trigger points in myofascial pain syndrome. Rheumatol. Int. 25, 604-611.

Kuan, T.S., Hong, C.Z., Chen, J.T., Chen, S.M., Chien, C.H., 2007. The spinal cord connections of the myofascial trigger spots. Eur. J. Pain. 11, 624-634.

Kuan, T.S., Hsieh, Y.L., Chen, S.M., et al., 2007. The myofascial trigger point region: correlation between the degree of irritability and the prevalence of endplate noise. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86, 183-189.

Lewis, J., Tehan, P., 1999. A blinded pilot study investigating the use of diagnostic ultrasound for detecting active myofascial trigger points. Pain 79, 39-44.

Lewit, K., 1979. The needle effect in the relief of myofascial pain. Pain 6, 83-90.

Liboff, A.R., 1997. Bioelectromagnetic fields and acupuncture. J. Altern. Complement Med. 3, S77-S87.

Longo, M.R., Iannetti, G.D., Mancini, F., et al., 2012. Linking pain and the body: neural correlates of visually induced analgesia. J. Neurosci. 32, 2601-2607.

Lucas, K.R., Polus, B.I., Rich, P.S., 2004. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. J. Bodyw. Mov. Ther. 8, 160-166.

Lucas, K.R., Rich, P.A., Polus, B.I., 2010. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of latent myofascial trigger points. Clin. Biomechanics 25, 765-770.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Lund, I., Lundeberg, T., 2006. Are minimal, superficial or sham acupuncture procedures acceptable as inert placebo controls? Acupunct. Med. 24, 13-15.

Lundeberg, T., Stener-Victorin, E., 2002. Is there a physiological basis for the use of acupuncture in pain? Int. Congress Series 1238, 3-10.

Mann, F., 2000. Non-existent acupuncture points. Reinventing Acupuncture. second ed. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Mayoral-del-Moral, O., 2005. Fisioterapia invasiva del síndrome de dolor miofascial. Fisioterapia 27, 69-75.

Mayoral, O., Torres, R., 2003. Tratamiento conservador y fisioterápico invasivo de los puntos gatillo miofasciales. Patología de partes blandas en el hombro. Fundación MAPFRE Medicina, Madrid.

McMillan, A.S., Nolan, A., Kelly, P.J., 1997. The efficacy of dry needling and procaine in the treatment of myofascial pain in the jaw muscles. J. Orofac. Pain 11, 307-314.

Melzack, R., 2001. Pain and the neuromatrix in the brain. J. Dent. Educ. 65, 1378-1382.

Mense, S., 2010. How do muscle lesions such as latent and active trigger points influence central nociceptive neurons?. J. Musculokelet. Pain 18, 348-353.

Mense, S., Masi, A.T., 2011. Increased muscle tone as a cause of muscle pain. In: Mense, S., Gerwin, R.D. (Eds.), Muscle pain, understanding the mechanisms, Springer, Heidelberg.

Millan, M.J., 1999. The induction of pain: an integrative review. Prog. Neurobiol. 57, 1-164.

Milligan, E.D., Watkins, L.R., 2009. Pathological and protective roles of glia in chronic pain. Nat. Rev. Neurosci. 10, 23-36.

Mohr, C., Binkofski, F., Erdmann, C., et al., 2005. The anterior cingulate cortex contains distinct areas dissociating external from self-administered painful stimulation: a parametric fMRI study. Pain 114, 347-357.

Moreside, J.M., Vera-Garcia, F.J., Mcgill, S.M., 2007. Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the bodyblade. Phys. Ther. 87, 153-163.

Moseley, G.L., 2003. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. Man Ther. 8, 130-140.

Moseley, G.L., 2012. Teaching people about pain: why do we keep beating around the bush?. Pain Manage 2, 1-3.

Niddam, D.M., Chan, R.C., Lee, S.H., et al., 2007. Central modulation of pain evoked from myofascial trigger point. Clin. J. Pain 23, 440-448.

Niddam, D.M., Chan, R.C., Lee, S.H., et al., 2008. Central representation of hyperalgesia from myofascial trigger point. Neuroimage 39, 1299-1306.

Nijs, J., Van Houdenhove, B., Oostendorp, R.A., 2010. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man. Ther. 15, 135-141.

Olausson, H., Lamarre, Y., Backlund, H., et al., 2002. Unmyelinated tactile afferents signal touch and project to insular cortex. Nat. Neurosci. 5, 900-904.

Osborne, N.J., Gatt, I.T., 2010. Management of shoulder injuries using dry needling in elite volleyball players. Acupunc. Med. 28, 42-45.

Peyron, R., Garcia-Larrea, L., Gregoire, M.C., et al., 2000. Parietal and cingulate processes in central pain. A combined positron emission tomography (PET) and functional magnetic resonance imaging (fMRI) study of an unusual case. Pain 84, 77-87.

Peyron, R., Laurent, B., Garcia-Larrea, L., 2000. Functional imaging of brain responses to pain. A review and meta-analysis. Neurophysiol. Clin. 30, 263-288.

Puentedura, E.L., Louw, A., 2012. A neuroscience approach to managing athletes with low back pain. Phys. Ther. Sports 13, 123-133.

Rha, D.W., Shin, J.C., Kim, Y.K., et al., 2011. Detecting local twitch responses of myofascial trigger points in the lower-back muscles using ultrasonography. Arch. Phys. Med. Rehabil. 92, 1576-1580.

Sandkühler, J., 1996. The organization and function of endogenous antinociceptive systems. Prog. Neurobiol. 50, 49-81.

Sawamoto, N., Honda, M., Okada, T., et al., 2000. Expectation of pain enhances responses to nonpainful somatosensory stimulation in the anterior cingulate cortex and parietal operculum/posterior insula: an event-related functional magnetic resonance imaging study. J. Neurosci. 20, 7438-7445.

Shah, J., Phillips, T., Danoff, J.V., Gerber, L.H., 2003. A novel microanalytical technique for assaying soft tissue demonstrates significant quantitative biomechanical differences in 3 clinically distinct groups: normal, latent and active. Arch. Phys. Med. Rehabil. 84, A4.

Shah, J.P., Phillips, T.M., Danoff, J.V., Gerber, L.H., 2005. An in-vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. J. Appl. Physiol. 99, 1977-1984.

Shah, J.P., Danoff, J.V., Desai, M.J., et al., 2008. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 89, 16-23.

Shah, J.P., Gilliams, E.A., 2008. Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: an application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. J. Bodyw. Mov. Ther. 12, 371-384.

Simons, D.G., 2001. Do endplate noise and spikes arise from normal motor endplates? Am. J. Phys. Med. Rehabil. 80, 134-140.

Simons, D.G., 2004. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. J. Electromyogr. Kinesiol. 14, 95-107.

Simons, D.G., Dexter, J.R., 1995. Comparison of local twitch responses elicited by palpation and needling of myofascial trigger points. J. Musculoskeletal Pain 3, 49-61.

Simons, D.G., Hong, C.Z., Simons, L., 1995. Prevalence of spontaneous electrical activity at trigger spots and control sites in rabbit muscle. J. Musculoskeletal Pain 3, 35-48.

Simons, D.G., Hong, C.Z., Simons, L., 2002. Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 81, 212-222.

Srbely, J.Z., Dickey, J.P., Lee, D., Lowerison, M., 2010. Dry needle stimulation of myofascial trigger points evokes segmental anti-nociceptive effects. J. Rehabil. Med. 42, 463-468.

Svensson, P., Minoshima, S., Beydoun, A., et al., 1997. Cerebral processing of acute skin and muscle pain in humans. J. Neurophysiol. 78, 450-460.

Takeshige, C., Kobori, M., Hishida, F., et al., 1992. Analgesia inhibitory system involvement in nonacupuncture point-stimulation-produced analgesia. Brain Res. Bull. 28, 379-391.

Takeshige, C., Sato, T., Mera, T., et al., 1992. Descending pain inhibitory system involved in acupuncture analgesia. Brain Res. Bull. 29, 617-634.

Tsai, C.T., Hsieh, L.F., Kuan, T.S., et al., 2010. Remote effects of dry needling on the irritability of the myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 89, 133-140.

Vlaeyen, J.W., Linton, S.J., 2000. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. Pain 85, 317-332.

Wager, T.D., Rilling, J.K., Smith, E.E., et al., 2004. Placebo-induced changes in FMRI in the anticipation and experience of pain. Science 303, 1162-1167.

Wall, P.D., Woolf, C.J., 1984. Muscle but not cutaneous C-afferent input produces prolonged increases in the excitability of the flexion reflex in the rat. J. Physiol. 356, 443-458.

Wang, F., Audette, J., 2000. Electrophysiological characteristics of the local twitch response with active myofascial pain of neck compared with a control group with latent trigger points. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 79, 203.

Wang, L., Zhang, Y., Dai, J., Yang, J., Gang, S., 2006. Electroacupuncture (EA) modulates the expression of NMDA receptors in primary sensory neurons in relation to hyperalgesia in rats. Brain Res. 1120, 46-53.

Watkins, L.R., Milligan, E.D., Maier, S.F., 2001. Glial activation: a driving force for pathological pain. Trends Neurosci. 24, 450-455.

Weiner, D.K., Schmader, K.E., 2006. Postherpetic pain: more than sensory neuralgia?. Pain Med. 7, 243-249.

White, P.F., Craig, W.F., Vakharia, A.S., et al., 2000. Percutaneous neuromodulation therapy: does the location of electrical stimulation effect the acute analgesic response?. Anesth. Analg. 91, 949-954.

Wu, M.T., Hsieh, J.C., Xiong, J., et al., 1999. Central nervous pathway for acupuncture stimulation: localization of processing with functional MR imaging of the brain - preliminary experience. Radiology 212, 133-141.

Wu, M.T., Sheen, J.M., Chuang, K.H., et al., 2002. Neuronal specificity of acupuncture response: a fMRI study with electroacupuncture. Neuroimage 16, 1028-1037.

Zhang, Y., Ge, H.Y., Yue, S.W., et al., 2009. Attenuated skin blood flow response to nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 90, 325-332.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Parte 1: Efectos de la punción sobre el tejido conjuntivo

3

Helene M. Langevin

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Agujas y tejido conjuntivo 29
¿Cuáles son las consecuencias de la estimulación mecánica del tejido conjuntivo? . . 30
Conclusión 32

Agujas y tejido conjuntivo

Las agujas de acupuntura son finas y filiformes y se utilizan tanto en la acupuntura tradicional como en las técnicas de «punción seca» de desarrollo más reciente. Una característica importante de las agujas de acupuntura es el hecho de que su pequeño diámetro (característicamente, inferior a 300 μm) facilita una forma específica de interacción entre la propia aguja y el tejido conjuntivo (Langevin y cols. 2001a). Cuando se lleva a cabo la rotación de las agujas de acupuntura, los haces de colágeno se adhieren a la aguja y rotan alrededor de ella, creando un pequeño «ovillo o remolino» de colágeno en la vecindad inmediata de la aguja, es decir, a una distancia de pocos milímetros de ella (Kimura y cols. 1992, Langevin y cols. 2002). El ovillo de colágeno, que se puede producir con tan sólo la mitad del giro de la aguja, hace que el tejido conjuntivo siga a la aguja y se adhiera a ella incrementando así el vínculo mecánico que se crea entre la aguja y el tejido. Una vez que se establece el vínculo entre la aguja y el tejido, cualquier nuevo movimiento de la aguja (de rotación o de introducción y retirada) tira del tejido en la dirección del movimiento de la aguja.

Dado que la rotación de la aguja da lugar al estiramiento del tejido conjuntivo desde la periferia y en dirección a la propia aguja, esta forma de manipulación de la aguja genera una forma específica de estiramiento del tejido «interno» que afecta predominantemente a las capas de tejido conjuntivo «laxo» subcutáneo o intermuscular, con un estiramiento escaso de la piel. Por otra parte, cuando se dejan en su localización las agujas de acupuntura después de haber sido rotadas, el ovillo de tejido conjuntivo formado no se deshace de manera inmediata, lo que permite mantener durante varios minutos su estiramiento. Así, las agujas de acupuntura pueden ser utilizadas para generar un estiramiento sostenido, localizado y específico del tejido conjuntivo de las capas subcutánea y profunda.

En el ser humano es posible cuantificar los ovillos de tejido conjuntivo mediante la punción acupuntura robótica y también mediante técnicas de imagen con elastografía mediante ultrasonidos (fig. 3.1; Langevin y cols. 2001b, 2004). Tanto en la rotación unidireccional, en la que la aguja es rotada de manera continuada en una sola dirección, como en la rotación bidireccional en la que la aguja es rotada alternativamente hacia una dirección y la contraria, se genera un incremento cuantificable en la fuerza necesaria para extraer la aguja de la piel (Langevin y cols. 2001b). En la *rotación unidireccional,* el par de torsión que se desarrolla en la interfaz aguja-tejido se incrementa de manera exponencial a medida que se lleva a cabo la rotación de la aguja, un fenómeno similar al del incremento exponencial de las fuerzas de rozamiento que aparecen al enrollar un cable alrededor de

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

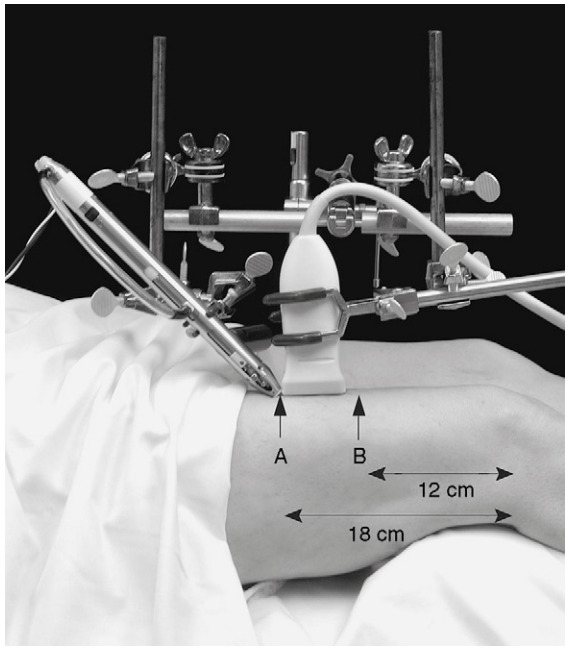


Figura 3.1 • Método utilizado para el estudio de imagen de la elasticidad mediante ultrasonidos durante la punción acupuntura robótica • Se introduce una aguja de acupuntura que después es manipulada mediante un instrumento robótico de punción al tiempo que se adquiere una secuencia de vídeo ecográfica durante la manipulación de la aguja. Reproducido con autorización de Langevin HM, Konofagou EE, Badger GJ y cols. (2004). Tissue displacements during acupuncture using ultrasound elastography techniques. Ultrasound Med Biol 30: 1173-1183.

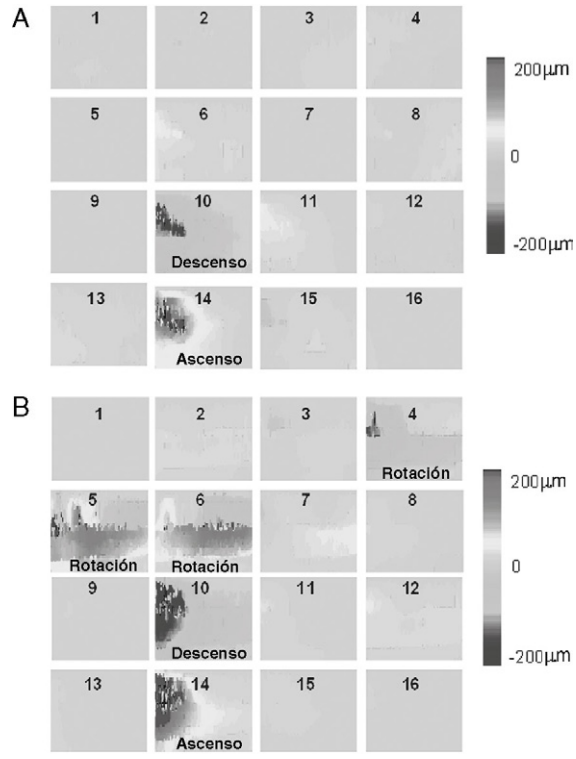


Figura 3.2 • Ejemplo de mapas de desplazamiento tisular obtenidos mediante el procesamiento de imágenes ecográficas secuenciales adquiridas durante la manipulación de la aguja de acupuntura • Los valores correspondientes a la escala de grises indican un desplazamiento tisular hacia arriba o hacia abajo durante (A) el movimiento descendente y ascendente de la aguja, y (B) la rotación de la aguja seguida de su movimiento descendente y ascendente. Reproducido con autorización de Langevin HM, Konofagou EE, Badger GJ y cols. (2004). Tissue displacements during acupuncture using ultrasound elastography techniques. Ultrasound Med Biol 30: 1173-1183.

un cabestrante. Con la *rotación bidireccional*, el par de torsión de la aguja aumenta gradualmente en cada ciclo sucesivo de rotación, lo que se debe con mayor probabilidad a un enrollamiento incompleto del tejido al final de cada ciclo; este efecto da lugar a la creación gradual de un par de torsión en el tejido. Por tanto, la rotación unidireccional y la rotación bidireccional de la aguja pueden hacer que el tejido «agarre» la aguja. Incluso pequeños movimientos de la aguja pueden causar un desplazamiento tisular cuantificable a una distancia de hasta varios centímetros de la aguja (fig. 3.2). Por otra parte, el incremento de la rotación da lugar a un aumento lineal en la intensidad del desplazamiento tisular durante el movimiento axial subsiguiente de la aguja (fig. 3.3; Langevin y cols. 2004). Así, las agujas de acupuntura pueden ser utilizadas como «herramientas» para inducir una estimulación mecánica específica del tejido conjuntivo que puede ser cuantificada *in vivo* tanto en el ser humano como en los animales de experimentación.

¿Cuáles son las consecuencias de la estimulación mecánica del tejido conjuntivo?

El tejido conjuntivo está expuesto de manera constante a las fuerzas mecánicas y responde a ellas. En circunstancias normales, el tejido conjuntivo está bajo cierta tensión (pre-estrés) en el cuerpo. En el transcurso de los movimientos corporales normales, una aferencia mecánica transitoria (tanto el estiramiento como la compresión) induce una respuesta viscoelástica determinada por la composición y la organización de la matriz

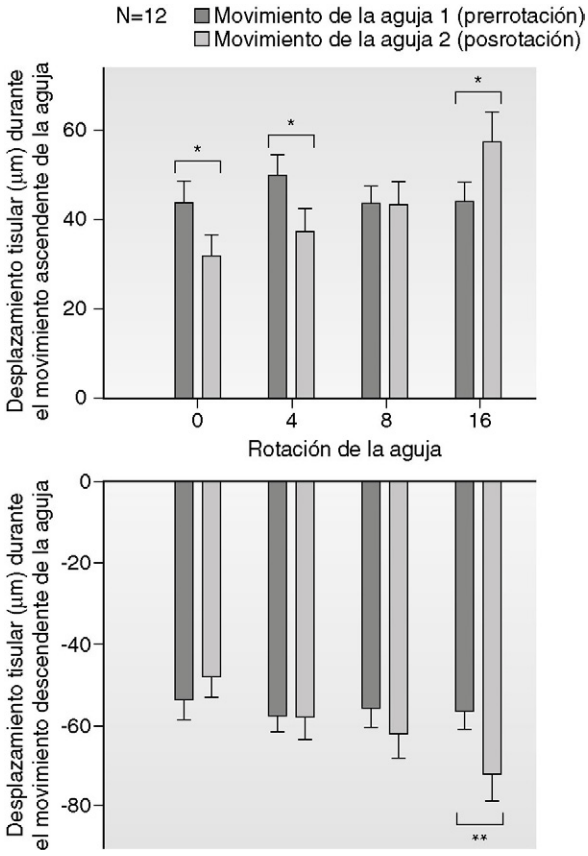


Figura 3.3 • Desplazamiento tisular durante los movimientos de ascenso y descenso de la aguja, antes (barras gris oscuro) y después (barras gris claro) del incremento en la intensidad de la rotación de la aguja • Tras la rotación de la aguja se produjo un incremento lineal significativo ($p < 0{,}001$) en el desplazamiento tisular como función de la rotación de la aguja respecto a sus movimientos ascendente y descendente. Reproducido con autorización de Langevin HM, Konofagou EE, Badger GJ y cols. (2004). Tissue displacements during acupuncture using ultrasound elastography techniques. Ultrasound Med Biol 30: 1173-1183.

extracelular. Por ejemplo, el tejido conjuntivo «areolar» laxo tiene un grado de rigidez menor y una capacidad de deformación mayor que los tejidos conjuntivos densamente organizados como los correspondientes a la dermis y a las fascias perimusculares. El estiramiento sostenido del tejido conjuntivo ligeramente más allá de su rango habitual de estiramiento induce una relajación viscoelástica. Cuando este tipo de estiramiento se mantiene durante varios minutos, tal como ocurre durante los cambios en la posición del cuerpo, inicialmente se reduce la tensión existente dentro del tejido; sin embargo, después de ello se establece un equilibrio en el nivel de tensión debido a la reorganización molecular que tiene lugar en el interior de la matriz de colágeno.

Así, el estiramiento también induce efectos importantes sobre las células existentes en el interior del tejido conjuntivo. En concreto, los fibroblastos del tejido conjuntivo localizados en el tejido conjuntivo areolar laxo (no denso) responden a la distensión estática sostenida mediante un cambio de su forma, con aplanamiento y expansión en el plano del propio tejido y con aparición de nuevas extensiones citoplásmicas denominadas «lamelipodias» (Langevin y cols. 2005). Este importante cambio en la configuración de los fibroblastos es una respuesta activa de la célula que conlleva la remodelación del citoesqueleto celular. Es un cambio activo de la forma de la célula que se acompaña de una disminución adicional de la tensión tisular que va más allá de la que se consigue con la simple relajación viscoelástica (Langevin y cols. 2011). Esta relajación activa del tejido conjuntivo parece requerir una distensión estática que se mantenga durante al menos 10 minutos y que vaya ligeramente más allá del rango habitual de movimiento, al tiempo que no tenga una intensidad suficiente como para causar lesión tisular.

De manera notable, éste es exactamente el tipo de estimulación mecánica producido por la rotación de la aguja de acupuntura cuando se deja colocada durante varios minutos, una medida frecuente en la práctica de la acupuntura. De hecho, en experimentos efectuados sobre animales se ha confirmado que las respuestas de los fibroblastos inducidas por la distensión o el estiramiento tisulares sostenidos también tienen lugar tras la rotación de la aguja de acupuntura (Langevin y cols. 2006). En la vecindad inmediata de la aguja, los fibroblastos quedan capturados en el «ovillo» de colágeno y aparecen distorsionados y alterados. Sin embargo, a unos pocos milímetros en la aguja los fibroblastos muestran expansión y aplanamiento con incremento de su superficie transversal, hasta distancias de varios centímetros de la aguja.

Esta respuesta activa de los fibroblastos depende de la «dosis» de la rotación de la aguja: una cantidad específica de rotación unidireccional o bidireccional da lugar a una respuesta máxima, al tiempo que una rotación superior a ella induce pocos cambios en la configuración de los fibroblastos (Langevin y cols. 2006, 2007). Estas respuestas no lineales son interesantes en el contexto del concepto aceptado habitualmente en la práctica de la acupuntura y que se refiere a que las agujas deben ser manipuladas «lo justo» para inducir un efecto concreto, pero no más que ello. Así, los especialistas en acupuntura son entrenados para percibir un ligero tirón

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

del tejido en la aguja indicativo de que ya se ha aplicado la intensidad adecuada de la estimulación. Además del «agarre» simultáneo de la aguja por parte del tejido, el paciente percibe a menudo una sensación específica que se denomina «De-Qi» y que parece ser debida a la estimulación de aferentes sensitivas profundas localizadas en el interior del tejido.

Es importante tener en cuenta que hay en el momento presente pocos datos que vinculen las respuestas del tejido conjuntivo que acabamos de describir con la aparición de efectos terapéuticos. Sí hay una evidencia muy abundante de que la estimulación manual de las agujas de acupuntura induce efectos sobre el sistema nervioso (Chiang 1974, Hui y cols. 2000, Kong y cols. 2002, Napadow y cols. 2009, Goldman y cols. 2010). Sin embargo, aún no conocemos con detalle el vínculo mecánico entre la aguja y el sistema nervioso. Una posibilidad en ese sentido sería que el enrollamiento de colágeno que tiene lugar durante la acupuntura represente un mecanismo importante para la transmisión de la señal mecánica aplicada por la aguja sobre el sistema nervioso sensitivo. Esta posibilidad está apoyada por los resultados obtenidos en un estudio reciente realizado sobre ratas en el que la inyección de colagenasa en el tejido dio lugar a la desaparición del efecto analgésico de la manipulación de las agujas de acupuntura al fragmentar las fibras de colágeno e impedir la formación del vínculo aguja-tejido (Yu y cols. 2009). Sin embargo, no sabemos cuál puede ser la significación de los cambios de la forma de los fibroblastos en zonas alejadas de la aguja. Una hipótesis interesante es la de que las respuestas activas de los fibroblastos que tienen lugar en zonas alejadas de la aguja podrían modular la tensión o las señales del tejido conjuntivo en los planos de tejido conjuntivo, aunque dicha hipótesis todavía no ha sido validada. En los textos antiguos en acupuntura hay referencias a la existencia de «tejido adiposo, membranas grasientas, fascias y sistemas de membranas conectadas» a través de los cuales parece fluir una forma de comunicación o de intercambio de energía denominada «Qi» (Matsumoto y Birch 1988). Varios especialistas han sugerido la posibilidad de que pueda haber una correspondencia entre los meridianos de la acupuntura y el tejido conjuntivo (Larson 1990, Oschman 1998, Ho y Knight 1998). Los resultados obtenidos en un estudio de cartografía de los puntos y meridianos de la acupuntura en secciones seriadas de cadáver sugirieron la existencia de una correspondencia entre los meridianos de la acupuntura y los planos intermusculares o intramusculares de tejido conjuntivo (Langevin y Yandow 2002). Es interesante el hecho de que, tras la rotación de la aguja de acupuntura, la fuerza necesaria para extraer la aguja de la piel es ligeramente mayor en los puntos de acupuntura que en los puntos control adyacentes (Langevin y cols. 2001b). Este fenómeno es congruente con la posibilidad de que las agujas lleguen hasta un tejido conjuntivo ligeramente más profundo en los puntos de acupuntura. Por tanto, es posible que los mapas de los meridianos de acupuntura que se desarrollaron hace más de 2.000 años fueran utilizados como guía para introducir las agujas en el tejido conjuntivo, aunque —por supuesto— esta posibilidad se mantiene en el terreno de la especulación.

Conclusión

En resumen, los efectos de la punción acupuntura sobre el tejido conjuntivo incluyen la rotación del colágeno, el acoplamiento mecánico entre la aguja y el tejido, la distensión estática sostenida tras la rotación de la aguja y las respuestas activas del citoesqueleto de los fibroblastos que se pueden observar hasta a una distancia de varios centímetros de la aguja. Todavía tenemos mucho que aprender respecto a la importancia terapéutica de estas respuestas. Sin embargo, es evidente que la investigación continuada de estos fenómenos va a ampliar nuestros conocimientos de la función del tejido conjuntivo normal, en lo que representa un paso esencial hacia el conocimiento de su participación en la enfermedad y en el tratamiento de la misma.

Bibliografía

Chiang, C., 1974. The peripheral afferent pathway in acupuncture analgesia. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 6, 360-364.

Goldman, N., Chen, M., Fujita, T., et al., 2010. Adenosine A1 receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. Nat. Neuroscience 13, 883-888.

Ho, M.W., Knight, D.P., 1998. The acupuncture system and the liquid crystalline collagen fibers of the connective tissues. Am. J. Chin. Med. 26, 251-263.

Hui, K.K., Liu, J., Makris, N., et al., 2000. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. Hum. Brain Mapp. 9, 13-25.

Kimura, M., Tohya, K., Kuroiwa, K., et al., 1992. Electron microscopical and immunohistochemical studies on the induction of 'Qi' employing needling manipulation. Am. J. Chin. Med. 20, 25-35.

Kong, J., Ma, L., Gollub, R.L., et al., 2002. A pilot study of functional magnetic resonance imaging of the brain during manual and electroacupuncture stimulation of acupuncture point (LI-4 Hegu) in normal subjects reveals differential brain activation between methods. J. Altern. Complement. Med. 8, 411-419.

Langevin, H.M., Churchill, D.L., Cipolla, M.J., 2001. Mechanical signaling through connective tissue: a mechanism for the therapeutic effect of acupuncture. FASEB J. 15, 2275-2282.

Langevin, H.M., Churchill, D.L., Fox, J.R., et al., 2001. Biomechanical response to acupuncture needling in humans. J. Appl. Physiol. 91, 2471-2478.

Langevin, H.M., Churchill, D.L., Wu, J., et al., 2002. Evidence of connective tissue involvement in acupuncture 16, 872-874.

Langevin, H.M., Yandow, J.A., 2002. Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. Anat. Rec. 269, 257-265.

Langevin, H.M., Konofagou, E.E., Badger, G.J., et al., 2004. Tissue displacements during acupuncture using ultrasound elastography techniques. Ultrasound Med. Biol. 30, 1173-1183.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Badger, G.J., et al., 2005. Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo. Am. J. Physiol. Cell Physiol. 288, C747-C756.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Badger, G.J., et al., 2006. Subcutaneous tissue fibroblast cytoskeletal remodeling induced by acupuncture: Evidence for a mechanotransduction-based mechanism. J. Cell. Physiol. 207, 767-774.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Churchill, D.L., Badger, G.J., 2007. Connective tissue fibroblast response to acupuncture: Dose-dependent effect of bi-directional needle rotation. J. Alt. Complement. Med. 13, 355-360.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Fox, J.R., et al., 2011. Fibroblast cytoskeletal remodeling contributes to connective tissue tension. J. Cell. Physiol. 226, 1166-1175.

Larson, D., 1990. The role of connective tissue as the physical medium for the conduction of healing energy in acupuncture and rolfing. Am. J. Acu. 18, 251-266.

Matsumoto, K., Birch, S., 1988. Hara diagnosis: reflections on the sea. Paradigm Publications, Brookline, Mass.

Napadow, V., Dhond, R., Park, K., et al., 2009. Time-variant fMRI activity in the brainstem and higher structures in response to acupuncture. Neuroimage 47, 289-301.

Oschman, J.L., 1998. Energy circles. J. Bodywork Movement Ther. 2, 59-61.

Yu, X., Ding, G., Huang, H., et al., 2009. Role of collagen fibers in acupuncture analgesia therapy on rats. Connect. Tissue Res. 50, 110-120.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Parte 2: Fascia y punción seca

3

Jan Dommerholt

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 35
Breve actualización respecto a las fascias . . . 35
Fascias y puntos gatillo (PG) 36

Introducción

Aunque Travell acuñó el término «miofascial» en relación con los puntos gatillo (PG), la bibliografía relativa a la miofascia raramente considera la función de la fascia en la definición de la etiología de los PG y de su tratamiento. En la bibliografía correspondiente a los PG, incluyendo esta publicación y el texto en dos volúmenes de Travell y Simons sobre los puntos gatillo *(Trigger Point Manual)*, los músculos son presentados habitualmente como estructuras individuales y autónomas que tienen orígenes e inserciones evidentes y funciones contráctiles perfectamente estructuradas, y que dan lugar a patrones de dolor referido definidos (Travell y Simons 1992, Simons y cols. 1999). La contemplación de los músculos como elementos independientes de las estructuras fasciales es muy común en los libros de anatomía, medicina deportiva, fisioterapia y quiropraxia, aunque ello no refleja de manera correcta la realidad. A pesar de que este modelo ya superado todavía es aceptable para la enseñanza de los aspectos básicos de la punción seca de los PG, los avances actuales en la investigación relativa a las fascias han demostrado que ya no es posible seguir ignorando estas estructuras. En la parte I de este capítulo, Langevin analiza el efecto de los procedimientos de punción sobre el tejido conjuntivo. En esta parte II vamos a evaluar el fundamento teórico de la función de la fascia en la punción seca. Por desgracia, en esta área la investigación ha sido escasa y ello hace que el contenido de esta parte del capítulo tenga un carácter relativamente especulativo.

Breve actualización respecto a las fascias

Cada vez que en se introduce una aguja a través de la piel y sobre un PG, la aguja atraviesa múltiples niveles fasciales. Las fascias pueden ser superficiales y profundas, en función de sus relaciones topográficas con la piel y con las capas fasciales relacionadas con el músculo (Langevin y Huijing 2009, Findley y cols. 2012). La fascia superficial está constituida por tejido conjuntivo subcutáneo «laxo», es decir, no denso, que contiene colágeno, elastina y algo de tejido adiposo. La fascia profunda está formada por una membrana de tejido conjuntivo que rodea a los músculos, los nervios, los vasos sanguíneos y ciertos órganos. La fascia profunda no presenta tejido adiposo. La fascia profunda y los músculos están separados entre sí por una capa de tejido conjuntivo laxo rica en hialuronano, un compuesto que, se considera, facilita el deslizamiento de las capas adyacentes (Stecco y cols. 2011). El hialuronano es un polímero glucosaminoglucano de la matriz extracelular y también ha sido identificado entre diversos tejidos musculares tanto en la rata como en el ser humano (Laurent y cols. 1991, Piehl-Aulin y cols. 1991).

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

Las capas de fascia relacionadas con el músculo están constituidas por epimisio, perimisio y endomisio. El epimisio está constituido a su vez por la fascia, que rodea músculos concretos y que está unida directamente al perimisio, que individualiza haces de fibras musculares, y con el endomisio que individualiza fibras musculares profundas (Findley y cols. 2012). El endomisio cubre toda la longitud de las miofibrillas hasta la unión miotendinosa (Trotter y Purslow 1992, Trotter, 1993) y es el elemento principal de la matriz extracelular implicado en la flexibilidad muscular (Passerieux y cols. 2009).

La tensión de la fascia profunda es mantenida por numerosas inserciones musculares. Los músculos distribuyen una parte significativa de las fuerzas contráctiles hacia las estructuras fasciales, lo que finalmente incrementa la estabilidad articular y facilita el movimiento de otros músculos (Findley 2012). La transmisión miofascial de la fuerza entre los músculos antagonistas tiene lugar a través del endomisio (Huijing 2009a, 2009b, 2009c). Es interesante el hecho de que Maas Sandercock (2009) demostró que, aunque el músculo sóleo del gato posee potentes conexiones mecánicas con los músculos agonistas, la fuerza de la transmisión desde el músculo sóleo no parece estar influida por los cambios en la longitud de sus músculos agonistas, lo que implica que no todos los músculos parecen utilizar los mismos mecanismos para la transmisión de la fuerza.

Las células más abundantes en el tejido conjuntivo son los fibroblastos, que desempeñan un papel significativo en la síntesis del colágeno, la sustancia fundamental, la elastina y la reticulina (Cantu y Stanborough 2012). Normalmente, los fibroblastos están más o menos protegidos en la matriz extracelular, pero sus interacciones con las matrices de colágeno vienen determinadas parcialmente por el grado de tensión de dichas matrices. Cuando están sometidos a una tensión elevada, los fibroblastos presentan fibras de estrés y adherencias focales y muestran una configuración laminar, mientras que cuando están sometidos a una tensión baja tienen una forma más o menos redondeada y una naturaleza relativamente dendrítica (Grinnell 2003, Langevin y cols. 2005, 2010, 2011, Miron-Mendoza y cols. 2008). Los fibroblastos laminares poseen característicamente una elevada actividad biosintética de la matriz y pueden diferenciarse hacia miofibroblastos, que poseen un aparato contráctil de microfilamentos de actina y de miosina no muscular (Tomasek y cols. 2002). Los miofibroblastos están implicados en el cierre de las heridas y también muestran actividad durante la contracción muscular (Yahia y cols. 1992, 1993), al tiempo que participan en la formación de las contracturas de la enfermedad de Dupuytren (Satish y cols. 2011). El perimisio muestra una densidad especialmente elevada de miofibroblastos que pueden desempeñar una función significativa en la contractilidad muscular y, posiblemente también, en la formación de los PG (Schleip y cols. 2005, 2006a, 2006b, 2008). Si se demostrara la existencia de conexiones directas entre los PG y el perimisio, ello sugeriría que los PG miofasciales tienen una prevalencia mayor en los músculos tónicos debido a que contienen más perimisio que los músculos fásicos (Schleip y cols. 2006a).

Las fibras de colágeno existentes en una capa concreta se orientan en el mismo plano y en la misma dirección; sin embargo, están dispuestas con un ángulo de 78° respecto a la dirección de las fibras existentes en las capas adyacentes (Purslow 2010, Benetazzo y cols. 2011), lo que puede tener implicaciones respecto al tratamiento manual de los PG. Chaudhry y cols. (2007, 2008, 2012) observaron que un ángulo mayor entre estos tipos de fibras hace que las fibras de colágeno sean más resistentes al estiramiento longitudinal. Dado que la dirección de las fibras musculares no es necesariamente congruente con la dirección de las fibras de la fascia, son necesarios nuevos estudios de investigación para determinar si los ejercicios de estiramiento tras la liberación manual de los PG o tras la punción seca tienen algún tipo de valor basado en la evidencia y, en caso afirmativo, cuáles serían los métodos de estiramiento o distensión óptimos.

Fascias y puntos gatillo (PG)

Ya en 1944, uno de los efectos de las inyecciones sobre los PG fue atribuido a la estimulación mecánica (Steinbrocker 1944). La punción seca es similar al tratamiento mediante inyección y se considera, en términos generales, que su efectividad es la misma (Cummings y White 200, Ga y cols. 2007). Dado que la aguja debe atravesar la fascia superficial y profunda para alcanzar el PG, es necesario considerar los efectos sobre esas estructuras de los tratamientos aplicados, a pesar de que no se ha realizado ningún estudio para confirmar o rechazar esta hipótesis.

En la parte I de este capítulo, Langevin señala que la rotación de las agujas de filamento sólido puede dar lugar a un estiramiento «interno» de los tejidos. En una publicación anterior, Langevin y cols. (2001a) propusieron la posibilidad de que se produjera un acoplamiento entre la aguja y los tejidos corporales a través de una combinación de tensión superficial y de atracción eléctrica. La atracción eléctrica posiblemente sea bastante débil, pero quizá de grado suficiente como para dar lugar a un cierto enrollamiento inicial del tejido alrededor de la aguja, contribuyendo así al efecto mecánico de la punción seca (Dommerholt 2012). La rotación de una aguja que ha sido introducida en una banda tensa o en un PG se presenta en los cursos formativos de la punción seca como el método más directo

para el estiramiento de la banda tensa o de la contractura muscular (Gunn y Milbrandt 1977). Dado que todos los haces de fibras musculares están rodeados por capas fasciales, se plantea la posibilidad de que la rotación de la aguja dé lugar realmente a un estiramiento de la banda tensa y de las fibras musculares o bien de las fibras del tejido conjuntivo profundo, o quizá tanto del músculo como de la fascia (Langevin y cols. 2001a). En un estudio con realización de punción de tejido abdominal de rata, Langevin y cols. observaron el estiramiento del tejido subdérmico sin aparición de cambios estructurales en la dermis ni en el músculo (Langevin y cols. 2001a). ¿Es posible que la punción seca modifique las propiedades viscoelásticas o el comportamiento de la fascia? Si así fuera, probablemente las técnicas de manipulación fascial podrían desempeñar una función mayor en el tratamiento de los puntos gatillo, tal como han propuesto Stecco y otros investigadores (Stecco 2004, Gröbli y Dommerholt 1997).

Si damos un paso más adelante en esta hipótesis, es concebible la posibilidad de que las restricciones fasciales del perimisio contribuyan a la formación de las bandas tensas. El perimisio parece adaptarse a los cambios de la tensión mecánica con mayor intensidad que los demás tejidos conjuntivos intramusculares, al tiempo que puede incrementar el grado de rigidez muscular (Passerieux y cols. 2007). Por otra parte, las bandas tensas se palpan perpendicularmente a la dirección de las fibras musculares y la dirección de las fibras fasciales no es la misma que la de las fibras musculares. Stecco y cols. (2011) propusieron la posibilidad de que las modificaciones en la densidad del tejido conjuntivo laxo de la fascia profunda y en la hidrodinámica del hialuronano puedan contribuir al desarrollo del dolor miofascial.

Se ha demostrado que el estiramiento del tejido conjuntivo con una aguja da lugar a la distensión y la disminución de la tensión tisular, al aplanamiento de los fibroblastos y a la remodelación del citoesqueleto (Langevin y cols. 2011). Sin embargo, no sabemos si la reducción instantánea del dolor local y referido tras la punción seca o las inyecciones de los PG están relacionadas con la estimulación de los fibroblastos. Langevin y cols. (2001b, 2002, 2006) demostraron que los efectos de la punción se pueden explicar, al menos parcialmente, por la estimulación de los fibroblastos. ¿Sería posible que la estimulación de los PG implicara a los miofibroblastos y generara señales mecánicas similares con reducción de la nocicepción (Dommerholt 2012)?

Resumen

Tal como se menciona en la introducción a la parte II de este capítulo, aún no se ha determinado cuál puede ser la función de la fascia en el dolor miofascial y en los PG. No se ha realizado prácticamente ningún estudio de investigación para determinar las contribuciones de las diferentes capas fasciales a la formación de los PG, el dolor referido y la sensibilización periférica y central, entre otros fenómenos. ¿Qué podemos decir acerca de los efectos de la punción seca sobre las adherencias fasciales, las zonas de densificación, el tejido cicatricial y el desarrollo de la fuerza y la flexibilidad? Afortunadamente, muchos investigadores de todo el mundo se han centrado en el estudio de las fascias y en su función en el organismo. Ahora son necesarios los estudios para definir con detalle las interacciones entre los PG, los músculos y las fascias.

Bibliografía

Benetazzo, L., Bizzego, A., De Caro, R., et al., 2011. 3D reconstruction of the crural and thoracolumbar fasciae. Surg. Radiol. Anat. 33, 855-862.

Cantu, R.I., Stanborough, R.W., 2012. Histology and biomechanics of myofascia. In: Cantu, R.I., Grodin, A.J., Stanborough, R.W. (Eds.), Myofascial manipulation, Pro-Ed, Austin.

Chaudhry, H., Huang, C.Y., Schleip, R., et al., 2007. Viscoelastic behavior of human fasciae under extension in manual therapy. J. Bodyw. Mov. Ther. 11, 159-167.

Chaudhry, H., Schleip, R., Ji, Z., et al., 2008. Three-dimensional mathematical model for deformation of human fasciae in manual therapy. J. Am. Osteopath. Assoc. 108, 379-390.

Chaudhry, H., Roman, M., Stecco, A., Findley, T., 2012. Mathematical model of fiber orientation in anisotropic fascia layers at large displacements. J. Bodyw. Mov. Ther. 16, 158-164.

Cummings, T.M., White, A.R., 2001. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. Arch. Phys. Med. Rehabil. 82, 986-992.

Dommerholt, J., 2012. Trigger point therapy. In: Schleip, R., Finley, T., Chaitow, L., Huijing, P. (Eds.), Fascia in manual and movement therapies, Churchill Livingstone, Edinburgh.

Findley, T.W., 2012. Fascia science and clinical applications: a clinician/researcher's perspectives. J. Bodyw. Mov. Ther. 16, 64-66.

Findley, T., Chaudhry, H., Stecco, A., Roman, M., 2012. Fascia research: a narrative review. J. Bodyw. Mov. Ther. 16, 67-75.

Ga, H., Koh, H.J., Choi, J.H., Kim, C.H., 2007. Intramuscular and nerve root stimulation vs lidocaine injection to trigger points in myofascial pain syndrome. J. Rehabil. Med. 39, 374-378.

Grinnell, F., 2003. Fibroblast biology in three-dimensional collagen matrices. Trends Cell Biol. 13, 264-269.

Gröbli, C., Dommerholt, J., 1997. Myofasziale Triggerpunkte; Pathologie und Behandlungsmöglichkeiten. Manuelle Medizin. 35, 295-303.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., 1977. The neurological mechanism of needle-grasp in acupuncture. Am. J. Acupuncture 5, 115-120.

Huijing, P., 2009. Epimuscular myofascial force transmission between antogonistic and synergistic muscles can explain movement limitation in spastic paresis. In: Huijing, P.A., Hollander, P., Findley, T., Schleip, R. (Eds.), Fasica research II; Basic science and implications for conventional and complementary health care, Urban & Fischer, Munich.

Huijing, P.A., 2009. Epimuscular myofascial force transmission: a historical review and implications for new research. International Society of Biomechanics Muybridge Award Lecture, Taipei, 2007. J. Biomech. 42, 9-21.

Huijing, P.A., 2009. Muskeln als Verbundmaterial: Ein Überblick über die Kraftübertragung in Muskeln und Gliedmaßen. *Osteopathische Medizin*. Zeitschrift für ganzheitliche Heilverfahren 10, 4-21.

Langevin, H.M., 2006. Connective tissue: a body-wide signaling network?. Med. Hypotheses 66, 1074-1077.

Langevin, H.M., Churchill, D.L., Cipolla, M.J., 2001. Mechanical signaling through connective tissue: a mechanism for the therapeutic effect of acupuncture. Faseb. J. 15, 2275-2282.

Langevin, H.M., Churchill, D.L., Fox, J.R., et al., 2001. Biomechanical response to acupuncture needling in humans. J. Appl. Physiol. 91, 2471-2478.

Langevin, H.M., Churchill, D.L., Wu, J., et al., 2002. Evidence of connective tissue involvement in acupuncture. Faseb. J. 16, 872-874.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Badger, G.J., 2005. Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo. Am. J. Physiol. Cell. Physiol. 288, C747-C756.

Langevin, H.M., Huijing, P.A., 2009. Communicating about fascia: history, pitfalls, and recommendations. Int. J. Ther. Massage Bodywork 2, 3-8.

Langevin, H.M., Storch, K.N., Snapp, R.R., et al., 2010. Tissue stretch induces nuclear remodeling in connective tissue fibroblasts. Histochem. Cell Biol. 133, 405-415.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Fox, J.R., et al., 2011. Fibroblast cytoskeletal remodeling contributes to connective tissue tension. J. Cell Physiol. 226, 1166-1175.

Laurent, C., Johnson-Well, G., Hellstrom, S., Engstrom-Laurent, A., Wells, A.F., 1991. Localization of hyaluronan in various muscular tissues. A morphological study in the rat. Cell Tissue Res. 263, 201-205.

Maas, H., Sandercock, T.G., 2009. Are skeletal muscles independent actuators? Force transmission from soleus muscle in the cat. In: Huijing, P.A., Hollander, P., Findley, T., Schleip, R. (Eds.), Fasica research II; Basic science and implications for conventional and complementary health care, Urban & Fischer, Munich.

Miron-Mendoza, M., Seemann, J., Grinnell, F., 2008. Collagen fibril flow and tissue translocation coupled to fibroblast migration in 3D collagen matrices. Mol. Biol. Cell. 19, 2051-2058.

Passerieux, E., Rossignol, R., Letellier, T., Delage, J.P., 2007. Physical continuity of the perimysium from myofibers to tendons: involvement in lateral force transmission in skeletal muscle. J. Struct. Biol. 159, 19-28.

Passerieux, E., Rossignol, R., Chopard, A., et al., 2009. Structural organization of the perimysium in bovine skeletal muscle: junctional plates and associated intracellular subdomains. In: Huijing, P.A., Hollander, P., Findley, T., Schleip, R. (Eds.), Fasica research II; Basic science and implications for conventional and complementary health care, Urban & Fischer, Munich.

Piehl-Aulin, K., Laurent, C., Engstrom-Laurent, A., Hellstrom, S., Henriksson, J., 1991. Hyaluronan in human skeletal muscle of lower extremity: concentration, distribution, and effect of exercise. J. Appl. Physiol. 71, 2493-2498.

Purslow, P.P., *2010*. Muscle fascia and force transmission. J. Bodyw. Mov. Ther. 14, 411-417.

Satish, L., Gallo, P.H., Baratz, M.E., Johnson, S., Kathju, S., 2011. Reversal of TGF-beta1 stimulation of alpha-smooth muscle actin and extracellular matrix components by cyclic AMP in Dupuytren's-derived fibroblasts. BMC Musculoskelet Disord. 12, 113.

Schleip, R., Klingler, W., Lehmann-Horn, F., 2005. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. Med. Hypotheses 65, 273-277.

Schleip, R., Klingler, W., Lehmann-Horn, F., 2006. Fascia is able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal mechanics. J. Biomech. 39, S488.

Schleip, R., Naylor, I.L., Ursu, D., et al., 2006. Passive muscle stiffness may be influenced by active contractility of intramuscular connective tissue. Med. Hypotheses 66, 66-71.

Schleip, R., Klingler, W., Lehmann-Horn, F., 2008. Faszien besitzen eine der glatten Muskulatur vergleichbare Kontraktionsfähigkeit und können so die muskuloskelettale Mechanik beeinflussen. Osteopathische Medizin, Zeitschrift für ganzheitliche Heilverfahren 9, 19-21.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Travell and Simons' myofascial pain and dysfunction; the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

Stecco, L., 2004. Fascial manipulation for musculoskeletal pain. Piccin, Padova.

Stecco, C., Stern, R., Porzionato, A., et al., 2011. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. Surg. Radiol. Anat. 33, 891-896.

Steinbrocker, O., 1944. Therapeutic injections in painful musculoskeletal disorders. JAMA 125, 397-401.

Tomasek, J.J., Gabbiani, G., Hinz, B., Chaponnier, C., Brown, R.A., 2002. Myofibroblasts and mechano-regulation of connective tissue remodelling. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 3, 349-363.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1992. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

Trotter, J.A., 1993. Functional morphology of force transmission in skeletal muscle. A brief review. Acta. Anat. 146, 205-222.

Trotter, J.A., Purslow, P.P., 1992. Functional morphology of the endomysium in series fibered muscles. J. Morphol. 212, 109-122.

Yahia, L., Rhalmi, S., Newman, N., Isler, M., 1992. Sensory innervation of human thoracolumbar fascia. An immunohistochemical study. Acta. Orthop. Scand. 63, 195-197.

Yahia, L.H., Pigeon, P., Desrosiers, E.A., 1993. Viscoelastic properties of the human lumbodorsal fascia. J. Biomed. Eng. 15, 425-429.

Punción seca de los puntos gatillo: directrices de seguridad

4

Johnson McEvoy

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Consideraciones de seguridad 39
Introducción 39
Punción seca de los puntos gatillo: seguridad . 40
Higiene 42
Higiene de las manos 43
Guantes 44
Preparación de la piel del paciente 45
Eliminación de la aguja y de los desechos médicos 45
Lesión por punción 46
Contraindicaciones y precauciones 46
Contraindicaciones absolutas 47
Contraindicaciones relativas 47
Consideraciones anatómicas 49
Aspectos de seguridad durante el procedimiento 50
Directrices generales de los principios de la práctica 52
Directrices generales 52
Selección del paciente 53
Fundamentos de la aplicación de la punción seca 54
Educación del paciente y consentimiento informado 54
Educación respecto al procedimiento 54
Aplicación práctica 55
Estimulación eléctrica con agujas 57
Resumen 58

Consideraciones de seguridad

Introducción

La punción seca (PS) es un procedimiento de carácter invasivo que conlleva algunos riesgos que en cierta medida no se suelen asociar a otras formas de tratamiento mediante fisioterapia o quiropraxia. El objetivo principal de este capítulo es la seguridad relacionada con la PS. La PS se puede clasificar en punción seca superficial (PSS) y punción seca de los puntos gatillo (PSPG). En última instancia, la salud y el bienestar del paciente deben tener la prioridad máxima (Organización Mundial de la Salud, 2006), pero nunca hay que dejar de lado el bienestar y la salud de los profesionales asistenciales (PrA) y de otras personas. Las directrices y las listas de comprobación han sido instrumentos utilizados para mejorar la calidad y la seguridad de sistemas y prácticas complejos en diversos contextos, como por ejemplo, en la aviación, la ingeniería, la medicina y la cirugía (Gawande 2009). Una directriz de carácter práctico es una declaración formal respecto a una tarea o una función definidas en la práctica clínica (Barlow-Pugh 2000). Las directrices prácticas relativas a la PS han sido desarrolladas en Australia (ASAP 2007), Canadá (CPTA 2007) e Irlanda (McEvoy y cols. 2012). El objetivo principal de este capítulo es la seguridad del paciente, pero también la de los PrA y de otras personas.

La PS consiste en el uso de una aguja de filamento sólido para el tratamiento del dolor y la disfunción en

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

Cuadro 4.1

Glosario de acrónimos

EA: efecto adverso
HAI: infección asociada a la asistencia
LP: lesión por punción
MTT: molestias tras el tratamiento
NMES: estimulación eléctrica neuromuscular
OMS: Organización Mundial de la Salud
PENS: estimulación nerviosa eléctrica percutánea
PG: puntos gatillo miofasciales
PrA: profesionales de la asistencia sanitaria
PS: punción seca
PSPG: punción seca de los puntos gatillo
PSS: punción seca superficial
TENS: estimulación nerviosa eléctrica transcutánea
USCDC: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE.UU.
(McEvoy, 2012)

diferentes tejidos corporales. La PS es una técnica de carácter invasivo que se contempla en el ámbito de la práctica de múltiples disciplinas como la fisioterapia, la quiropraxia, la medicina, la odontología y la acupuntura. Se han propuesto varios modelos conceptuales que son abordados en otros capítulos de este libro, tal como la PSPG y la PSS, que son técnicas utilizadas a menudo para el tratamiento y la disfunción relacionados con los puntos gatillo (PG) miofasciales, tal como describen Travell y Simons (Travell y Simons 1983, 1992, Simons y cols. 1999). Los clínicos pueden aplicar en su práctica clínica uno de estos modelos conceptuales o cualquier combinación de ellos.

La PSPG es practicada por fisioterapeutas en muchos países, incluyendo Canadá, Chile, Irlanda, Holanda, Sudáfrica, España, Suiza y Reino Unido (Dommerholt y cols. 2006). Es cada vez mayor el número de Estados norteamericanos en los que se ha legislado para que la PS quede bajo el ámbito de la práctica de la fisioterapia, un enfoque que también han aplicado la American Physical Therapy Association y la American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists (AAOMPT 2009, APTA 2012). Hay otras disciplinas y especialistas que también utilizan la PSPG, como la quiropraxia en Reino Unido y en varios Estados norteamericanos, los especialistas en terapia de masajes en Australia y los dentistas en diversos países, entre otros. Dado el incremento en la práctica de la PS por parte de los clínicos de todo el mundo, es importante abordar con todo detalle los aspectos relativos a la seguridad, que deben ser considerados con la prioridad máxima. En este capítulo vamos a centrarnos en la PS desde la perspectiva de la fisioterapia, pero —por supuesto— las precauciones de seguridad son aplicables a todos los PrA.

Punción seca de los puntos gatillo: seguridad

La PSPG conlleva riesgos potenciales para los pacientes, los PrA y cualquier otra persona relacionada con esta actividad. Muchos de los riesgos no son compartidos por los tratamientos tradicionales no invasivos de la fisioterapia y pueden consistir en hematoma, neumotórax, infección, lesión de los tejidos internos y hemorragia. El término *efecto adverso* (EA) se utiliza para describir cualquier posible efecto negativo de un tratamiento incluso aunque sea de poca importancia, un efecto que no se produce de manera deliberada y que no tiene un carácter terapéutico (White y cols. 1997). La gravedad de los EA puede ser leve (de carácter menor), intermedia e elevada (White y cols. 2001, 2008). Un EA leve es considerado de duración breve y reversible, además de que no preocupa especialmente al paciente; el EA de gravedad intermedia requiere atención médica o interfiere con las actividades del paciente, mientras que el EA de gravedad elevada obliga a la hospitalización del paciente y da lugar a discapacidad significativa o persistente, o incluso al fallecimiento del paciente (White y cols. 2008). Se han propuesto la cuantificación y la definición de los EA con el objetivo de definir los riesgos y educar al paciente respecto al consentimiento informado. Los EA pueden ser muy frecuentes, frecuentes, infrecuentes, muy infrecuentes y extraordinariamente infrecuentes, y cada uno de ellos tiene su propia categorización (tabla 4.1; Witt y cols. 2009). Esta clasificación tiene utilidad a la hora de revisar los estudios efectuados sobre los EA.

En la base de datos Medline no hay recogidos estudios relativos a los EA asociados a la PSPG, excepto en lo que se refiere a la publicación de un caso aislado (Lee y cols. 2011). Sin embargo, a pesar de la inexistencia de estudios a este respecto, la experiencia de los clínicos es la de que los EA de gravedad intermedia relacionados con la PSPG son infrecuentes. En cualquier caso, son necesarios los estudios relativos a los EA secundarios a la PSPG con el objetivo de cuantificar los riesgos. En 2011, un grupo de fisioterapeutas inició en Irlanda un estudio prospectivo respecto a los EA asociados a la PSPG (Brady y cols. 2011). Aunque la PSPG y la acupuntura tienen diferencias en sus contextos histórico, filosófico, indicativo y práctico, entre los dos métodos hay similitudes referidas al hecho de que en

Tabla 4.1 Incidencia y categorización de los efectos adversos

Muy frecuentes	Frecuentes	Infrecuentes	Raros	Muy raros
≥10%	≥1-10%	≥0,1-1%	≥0,01-0,1%	<0,01%
>1-10	1-10/100	1-10/1.000	1-10/10.000	<1/10.000

Adaptada de Witt y cols. (2009).

ambos se lleva a cabo la penetración de la piel con una aguja de filamento sólido, hasta profundidades variables del cuerpo. En este contexto, los estudios relativos a los EA relacionados con la acupuntura tienen utilidad para identificar los riesgos asociados a la PSPG. A pesar de las diferencias existentes entre la acupuntura tradicional y la PSPG, los clínicos que practican la PSPG deben estar familiarizados con los estudios relativos a los EA asociados a la acupuntura con objeto de optimizar la seguridad en su práctica asistencial y también para enriquecer el proceso del consentimiento informado por parte del paciente. La acupuntura se considera una de las formas más seguras de tratamiento médico (Vincent 2001, White y cols. 2008), a pesar de lo cual también se asocia a EA. Peuker y Gronemeyer (2001) clasificaron los EA relacionados con la acupuntura en cinco categorías: retraso o falta de establecimiento del diagnóstico, deterioro de la enfermedad tratada, reacciones vegetativas, infecciones y traumatismos en los tejidos y los órganos (tabla 4.2).

Tabla 4.2 Efectos adversos de la acupuntura

Categoría de efecto adverso	Ejemplo
Retraso o falta de establecimiento del diagnóstico	Cáncer
Deterioro de la enfermedad tratada	Aumento del dolor
Reacciones vegetativas	Reacción de tipo autonómico, náuseas, etc.
Infecciones bacterianas y víricas	Hepatitis B
Traumatismo de los tejidos o los órganos	Neumotórax, lesión nerviosa

Categorías adaptadas de Peuker y Gronemeyer (2001).

Se ha publicado un número importante de estudios relativos a la seguridad y los EA en la acupuntura. Tres de estos estudios tienen un interés especial para la PSPG debido a que fueron realizados por fisioterapeutas y por médicos, de manera que todos los investigadores estaban formados en los fundamentos de la medicina occidental. En la tabla 4.3 se resumen los EA principales.

White y cols. (2001) evaluaron los EA relacionados con la acupuntura en un estudio clínico prospectivo efectuado sobre 32.000 tratamientos realizados por 78 fisioterapeutas y médicos británicos. Los EA de grado menor y más frecuentes fueron la hemorragia y el dolor asociados a la punción, mientras que los EA de grado menor y menos frecuentes fueron el agravamiento de los síntomas, el mareo, el letargo, la aguja atascada o doblada y la cefalea. Los EA de gravedad intermedia fueron infrecuentes o muy infrecuentes (n = 43) y consistieron en problemas de tipo administrativo (olvido de la aguja o del paciente) y problemas en la zona de aplicación de la aguja (celulitis, alergia a la aguja, dolor en la zona de punción), cardiovasculares (mareo), gastrointestinales (náuseas, vómitos), neurológicos y psiquiátricos (ansiedad, angustia, euforia, hiperestesia, cefalea, dificultad para el habla), así como exacerbación de los síntomas (dolor en la espalda, fibromialgia, dolor en el hombro, vómitos, migraña). En el conjunto de los 32.000 tratamientos evaluados no hubo ningún EA de gravedad elevada y la conclusión a la que se llegó fue la de que la acupuntura realizada por un especialista adecuado es una de las formas más seguras de intervención médica (White y cols. 2001).

Witt y cols. (2009) evaluaron de manera prospectiva los EA relacionados con la acupuntura en un conjunto de 229.230 pacientes que habían recibido un total de 2,2 millones de tratamientos aplicados por médicos alemanes especializados en acupuntura. Los EA fueron analizados por paciente (n = 229.230) y no por tratamiento (n = 2,2 millones), un dato a tener en cuenta a la hora de establecer comparaciones con los resultados obtenidos en el estudio de White y cols. (2001), en el que los EA fueron analizados por tratamiento (N = 32.000). De manera destacada, el 8,6% de los pacientes presentó al menos un EA y en el 2,2% de los pacientes fue necesaria la aplicación de algún tratamiento médico (EA de gravedad intermedia o elevada). Los EA más frecuentes fueron la hemorragia y el hematoma (n = 14.083; 6,1%), y el dolor

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 4.3 Incidencia y categorización de diversos riesgos asociados a la acupuntura

Muy frecuentes	Frecuentes	Infrecuentes	Raros	Muy raros
≥10%	≥1-10%	≥0,1-1%	≥0,01-0,1%	<0,01%
>1-10	1-10/100	1-10/1.000	1-10/10.000	<1/10.000
	Hemorragia Hematoma Dolor en la zona de punción	Inflamación Tumefacción Dolor intenso durante el tratamiento Irritación nerviosa Lesión nerviosa Cefalea Fatiga Vértigo Náuseas	Infección local Enrojecimiento Prurito Sudación Cambios en la presión arterial Pérdida del conocimiento Taquicardia Dificultades respiratorias Vómitos	Neumotórax Rotura de la aguja Olvido de la aguja Infección sistémica Alteración del habla Desorientación

Hay más información acerca de ello en las referencias siguientes: White y cols. 2001, Melchart y cols. 2004, Witt y cols. 2009.

(n = 4.681; 2%). Los EA infrecuentes fueron dolor intenso durante la punción (n = 490; 0,2%), síntomas vegetativos (n = 1.663; 0,7%) e irritación y lesión nerviosas (n = 601; 0,26%). Los EA infrecuentes y muy infrecuentes fueron la infección local (n = 31; 0,014%), la infección sistémica (n = 5; 0,002%) y el neumotórax (n = 2; 0,001%). Dado que este es posiblemente el estudio más detallado en relación con los EA asociados a la acupuntura, los clínicos deben conocerlo y tienen que estar familiarizados con los EA analizados.

Melchart y cols. (2004) evaluaron los EA tras la acupuntura en un estudio clínico prospectivo realizado sobre 97.733 pacientes (760.000 tratamientos) atendidos por médicos alemanes especializados en acupuntura. Como en el estudio de Witt y cols. (2009), la incidencia de los EA fue evaluada por paciente y no por tratamiento. Se observaron EA no graves en el 7,10% de los pacientes, incluyendo dolor relacionado con la aguja, hematoma y hemorragia, en el 3,28%, el 3,19% y el 1,3%, de los pacientes, respectivamente. Se observaron EA graves en seis de los 97.733 pacientes y consistieron en exacerbación de la depresión, crisis hipertensiva aguda, reacción vasovagal, episodio de asma con hipertensión, angina y neumotórax en dos casos.

A pesar de que la acupuntura se acompaña en términos generales de un buen nivel de seguridad, en la revisión de las revisiones sistemáticas de los tratamientos de acupuntura publicadas a partir de 2000 se identificaron 95 casos de EA graves entre los que hubo cinco fallecimientos (Ernst y cols. 2011, Choi 2011). En la revisión de la bibliografía publicada a partir de 1965 que realizaron Peuker y Groneeyer (2001), estos investigadores observaron complicaciones infrecuentes, aunque graves, de la acupuntura en relación con lesiones traumáticas. Según los autores de este estudio, todas las lesiones traumáticas descritas se habrían evitado si los clínicos hubieran tenido un conocimiento anatómico mayor o bien hubieran aplicado los conocimientos que poseían.

Higiene

La PS es un procedimiento de carácter invasivo que conlleva riesgos de infección para los pacientes, los clínicos y cualquier otra persona implicada en el procedimiento, riesgos que normalmente no se asocian a los tratamientos manuales. En 2002 hubo en Estados Unidos 1,7 millones de incidentes con infecciones asociadas a la actividad asistencial (HAI, *healthcare-associated infections*), con 98.987 fallecimientos (Klevens y cols. 2007). Hasta uno de cada 10 pacientes adquiere una HAI (HSE 2009). Los agentes infecciosos son bacterias (p. ej., *Staphylococcus, E. coli*), virus (p. ej., los virus de las hepatitis B y C, el virus de la inmunodeficiencia humana), hongos (p. ej., tiña del pie, *Candida albicans*), protozoos (p. ej., toxoplasmosis) y priones (p. ej., la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob). El de *cadena de infección* es un concepto para describir la transmisión de las enfermedades infecciosas y que está constituido por seis elementos (HSE 2009): un agente infeccioso, un reservorio (área del agente infeccioso), una puerta de salida (desde la persona infectada), un medio de transmisión, una puerta de entrada (a la persona infectada) y un huésped susceptible.

Las denominadas Precauciones Estándar (Standard Precautions) representan un conjunto de directrices clínicas para prevenir la transmisión de los agentes infecciosos que es elaborado y publicado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE.UU. (USCDC) (Siegel y cols. 2007, HSE 2009). El objetivo que se persigue con las Precauciones Estándar es la interrupción de la cadena de infección a través de la actuación fundamentalmente —pero no de manera exclusiva— sobre el modo de transmisión, la puerta de entrada y el huésped susceptible (HSE 2009). Las precauciones estándar exigen que los PrA asuman que cualquier persona está potencialmente infectada o colonizada por microorganismos que pueden ser transmitidos en el contexto asistencial, de manera que tienen que aplicar un conjunto de prácticas en su actividad laboral con el objetivo de minimizar el riesgo de contaminación (HSE 2009). Las prácticas laborales que tienen relevancia respecto a la PS son las correspondientes a los aspectos siguientes: higiene de las manos, uso de guantes, preparación de la piel, control de las agujas y de los desechos médicos, y lesiones por punción (LP) (Dommerholt 2011).

Higiene de las manos

La higiene de las manos se considera la intervención más importante para la prevención de la transmisión de las infecciones (SARI 2005). Las recomendaciones relativas a la higiene de las manos han sido clasificadas según sus niveles de evidencia (I, II, III):

- Categoría I: evidencia apoyada por los resultados obtenidos en estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos basados en fundamentos teóricos sólidos.
- Categoría II: evidencia apoyada por resultados de carácter sugestivo obtenidos en estudios clínicos o epidemiológicos, o bien por fundamentos teóricos.
- Categoría III: evidencia fundamentada en las recomendaciones realizadas por expertos asistenciales en función de su experiencia.

Para la preparación de la higiene de las manos es necesario que las uñas estén cortas y perfectamente cortadas (II), y se deben evitar las uñas postizas y los extensores de las uñas (I), así como el barniz y la pintura de las uñas (III). Hay que retirar de las manos y las muñecas cualquier tipo de joya o bisutería, excepto la alianza (II); las mangas deben ser cortas o deben estar vueltas (II).

La descontaminación de las manos se debe llevar a cabo mediante un jabón apropiado y agua; si las manos están visiblemente limpias de elementos contaminantes, se pueden lavar con un gel o una solución con alcohol apropiados. La descontaminación de las manos se recomienda en las situaciones siguientes:

1. Cuando las manos están visiblemente sucias con elementos inertes o con material orgánico (I) deben ser lavadas a conciencia para eliminar todos los elementos contaminantes.
2. Antes y después del contacto con cada paciente (II).
3. Al inicio y al final de cada turno de trabajo (II).
4. Tras la retirada de los guantes (I).
5. Tras abandonar un área contaminada (II).
6. Tras utilizar un equipo, materiales o elementos del entorno sucios (II).
7. Tras la realización de la funciones corporales personales (p. ej., sonarse la nariz, utilizar el inodoro (I).
8. Antes de manipular alimentos (I).

La higiene y la descontaminación de las manos representan un estándar de calidad en cualquier entorno asistencial (SARI 2005) y son medidas que exigen aprendizaje. A pesar de que pueda parecer algo rudimentario, la atención cuidadosa a la técnica de descontaminación de las manos tiene una gran importancia y no es infrecuente observar que los PrA aplican una técnica incorrecta. El lavado de las manos con un jabón convencional puede eliminar la suciedad visible pero habitualmente es ineficaz para prevenir la actividad de los microorganismos, mientras que las soluciones alcohólicas para el lavado de las manos suelen ser efectivas en este sentido (Ehrenkranz y Alfonso 1991). Los jabones antimicrobianos son algo más eficaces que los jabones convencionales y dan lugar a una reducción estadísticamente significativa en la actividad de los microorganismos, en comparación con los jabones convencionales (Montville y Schaffner 2011). Sin embargo, el uso de alcohol en los jabones o los geles es más eficaz que el uso de jabones antimicrobianos o suaves sin alcohol (Paulson y cols. 1999). Se han publicado recomendaciones para una práctica idónea.

Lavado de las manos con jabón (Boyce y Pittet 2002, SARI 2005, HSE 2009)

1. Mojar las manos con agua.
2. Aplicar una cantidad apropiada de jabón en las manos, según lo recomendado por el fabricante del producto.
3. Frotar vigorosamente las manos durante al menos 15 segundos, en todas las superficies de las manos y de los dedos.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4. Enjuagar las manos con agua.
5. Secar las manos con una toalla de papel desechable y de buena calidad.
6. Utilizar la toalla para cerrar el grifo y desecharla en un cubo con pedal.
7. Evitar el uso de agua caliente debido a que puede incrementar la sequedad de la piel y potenciar la dermatitis.

En los contextos asistenciales no son apropiadas las toallas de tela de uso múltiple ni tampoco las toallas de papel enrolladas o colgantes (Boyce y Pittet 2002).

Descontaminación de las manos con una solución alcohólica (Boyce y Pittet 2002, SARI 2005)

Las manos se pueden descontaminar con una solución o un gel de manos que contengan alcohol, una vez que ya están limpias a simple vista. La solución alcohólica para el lavado de las manos puede ser inactivada por el material orgánico y, por tanto, si las manos están visiblemente sucias deben ser lavadas según las recomendaciones que se acaban de indicar. Generalmente, se recomienda que la solución alcohólica para el lavado de las manos tenga una concentración del 70% en peso de isopropanol, etanol o n-propanol. Las concentraciones mayores pueden incrementar el riesgo de sequedad de la piel y de dermatitis. Los USCDC recomiendan el lavado de las manos con jabón cada 5-10 aplicaciones del gel alcohólico para el lavado de las manos, con objeto de reconstituir los emolientes de las manos (Boyce y Pittet 2002). Siempre hay que tener en cuenta las instrucciones de los fabricantes de estos productos.

1. Aplicar el producto en la palma de una mano y frotar juntas las manos.
2. Cubrir todas las superficies de las manos y los dedos.
3. Mantenerlo durante 15 segundos y hasta que las manos estén secas.

Dado que los PrA llevan a cabo el lavado y la descontaminación de sus manos hasta 30 veces en cada turno de trabajo (Boyce y Pitte 2002), hay un riesgo significativo de irritación de la piel y de dermatitis. La dermatitis por irritación es una respuesta cutánea inflamatoria no inmunológica frente a un agente externo y puede hacer que la piel muestre una tendencia mayor a ser portadora de microorganismos (SAR 2005). La prevención y el tratamiento de todas las formas de dermatitis es un aspecto importante en la seguridad de los pacientes y de los PrA. Los USCDC recomiendan añadir glicerol al 1-3% a los geles alcohólicos para el lavado de las manos debido a que esta medida puede reducir o eliminar el efecto de sequedad inducido por el alcohol (Boyce y Pittet 2002). Las recomendaciones relativas a la prevención de la dermatitis laboral en el contexto asistencial son las siguientes (SAR 2005):

1. Seguir las recomendaciones del fabricante respecto al uso del producto para la higiene de las manos.
2. Utilizar productos con un irritante potencialmente bajo y, siempre que sea posible, junto con un emoliente.
3. Tener en cuenta la información ofrecida por los PrA respecto a los productos que usan.
4. Utilizar las soluciones alcohólicas para el lavado de las manos junto con emolientes.
5. Utilizar lociones adecuadas para las manos que potencien su hidratación y la reposición de los lípidos de la piel.

Guantes

Los guantes representan el equipo protector principal utilizado durante la PS. Los guantes se deben utilizar sin excepción, al menos en la mano que lleva a cabo la palpación o bien, si así lo prefiriera el PrA o lo exigiera la normativa, en ambas manos. Las directrices varían en los distintos países y jurisdicciones. Hay argumentos potenciales en contra del uso de los guantes, tal como el efecto sobre la retroalimentación cinestésica, la incomodidad, el consumo de tiempo y la falta de evidencia respecto a la reducción de las LP. Sin embargo, todas estas objeciones quedan anuladas por los requerimientos recogidos en las Precauciones Estándar, que obligan a utilizar guantes en todas las actividades en las que se puede anticipar razonablemente el contacto de la mano con sangre, líquidos corporales u otros materiales potencialmente infecciosos, mucosas y piel no intacta (HSE 2009). Según la normativa publicada por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) estadounidense (Standards 29 CFR):

> *se deben utilizar guantes en cualquier situación en la que se pueda anticipar razonablemente que el trabajador pueda tener contacto con sangre, otros materiales potencialmente infecciosos, mucosas y piel no intacta...*

Dado que el clínico tiene que comprimir la zona de punción tras la extracción de la aguja y que la hemorragia es el efecto adverso más frecuente de la PS, el uso de los guantes es congruente con la normativa de la OSHA.

Los guantes deben ser de un solo uso, desechables y conformes a los estándares comunitarios internacionales. Los clínicos deben tener acceso a guantes sin látex para utilizarlos cuando atienden a pacientes con alergia conocida al látex. Los guantes quirúrgicos sin látex se utilizan con una frecuencia cada vez mayor debido a los problemas de hipersensibilidad al látex en los PrA y en los pacientes; sin embargo, algunos guantes de este tipo pueden no ofrecer la misma protección que los guantes de látex (Boyce y Pittet 2002, Aldlyami y cols. 2010). La Food and Drug Administration ha aprobado el uso de varios guantes de látex con y sin polvo que tienen un contenido menor de proteínas, así como también el uso de guantes sintéticos por parte de los PrA con sensibilidad al látex (Boyce y Pittet 2002). Los guantes de nitrilo suelen ser preferibles en las personas con alergia al látex. Los guantes deben ser utilizados de manera inmediata antes del procedimiento de PS y eliminados inmediatamente después del mismo; en los casos en los que se ha producido una contaminación con sangre o líquidos corporales, deben ser introducidos en un contenedor sanitario apropiado. El uso de los guantes genera un ambiente ideal para el crecimiento bacteriano y, por ello, tras su retirada es necesario el lavado de las manos.

Preparación de la piel del paciente

La desinfección de la piel del paciente no suele ser necesaria antes de la PS en los casos en los que la piel está visiblemente limpia, en congruencia con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) respecto a la práctica idónea en el caso de las inyecciones intradérmica, subcutánea e intramuscular (Hoffman 2001, Hutin y cols. 2003, Baldry 2005, BAC 2006, ASAP 2007, White y cols. 2008). No es probable que las bacterias residentes en la piel causen infección en los casos en los que la inmunidad del huésped no está comprometida (Hoffman 2001). En muchos países hay una normativa formal respecto a la desinfección de la piel cuando se realizan procedimientos con punción (Dommerholt 2011). La National Acupuncture Foundation recomienda la desinfección de la piel con alcohol isopropílico al 70% antes de efectuar la punción (Given 2009). En el Código de Práctica Segura (Code of Safe Practice) del British Acupuncture Council se recomienda el uso de alcohol isopropílico al 70% o de productos que contengan clorhexidina al 0,5% antes de realizar la punción en «áreas del cuerpo en las que se pueden acumular la humedad o los exudados, tal como las ingles y la zona genital, los oídos, los pies, las axilas, los pliegues inframamarios, la proximidad de la boca, la nariz, el cuero cabello y otras zonas cubiertas por pelo». Por el contrario, en congruencia con las recomendaciones de la OMS, las directrices holandesas (WIP 2008, Dommerholt 2011) no recomiendan la desinfección de la piel excepto cuando se utilizan agujas semipermanentes o se va a realizar la acupuntura en la oreja. Cuando la piel está visiblemente sucia debe ser lavada con agua templada y jabón, y secada adecuadamente antes de la PS. Los clínicos no deben realizar la punción de articulaciones ni bolsas articulares. Durante la PS, el clínico solamente debería tocar el mango de la aguja, al tiempo que tendría que evitar tocar la aguja en sí misma. Si ello ocurriera, habría que extraer la aguja, desecharla y sustituirla por una aguja estéril reciente. Este mismo proceso se debe llevar a cabo cuando la aguja queda apoyada sobre la piel del paciente. No se recomienda para la PS el uso de envases con agujas múltiples debido a que ello incrementa la probabilidad de tocar la aguja en sí misma.

Los pacientes con inmunosupresión pueden no ser apropiados para la PS y en estos casos se deben aplicar medidas especiales. Cuando se considera apropiada la PS, la preparación de la piel se debe llevar a cabo con una solución de esterilización tal como la correspondiente a yodo al 2% en alcohol al 70%; esta solución se deja secar sobre la piel durante un mínimo de 2 minutos (ASAP 2007).

Eliminación de la aguja y de los desechos médicos

La eliminación de la aguja y de los desechos médicos se debe llevar a cabo en función de la normativa y los procedimientos jurisdiccionales locales. Los clínicos deben conocer la normativa legal y las directrices locales, dado que los estándares difieren en los distintos países. En Estados Unidos, los desechos médicos regulados por la legislación son materiales de origen animal o humano, o bien procedentes de la investigación biomédica, según se describe en la norma UN-3291 (USDA 2009). Todos los instrumentos cortantes y punzantes, así como los desechos médicos contaminados por sangre o líquidos corporales en relación con la PS, deben ser eliminados en un contenedor apropiado de desechos, según la normativa jurisdiccional local. Las agujas utilizadas se introducen en un «contenedor de agujas» que cumpla la normativa estándar, como la norma UN-3291. Los desechos médicos, los guantes sucios o las torundas con sangre (pero sin elementos cortantes) se introducen en una bolsa apropiada de

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

desechos clínicos. Tanto los contenedores de agujas y elementos cortantes como las bolsas con desechos clínicos deben ser eliminados en función de la normativa legal y los procedimientos locales, lo que puede obligar a la contratación de una compañía específicamente autorizada para el tratamiento y la eliminación de los desechos médicos.

Es necesario definir zonas concretas para conseguir que los «contenedores de agujas» y las bolsas de desechos médicos estén siempre al alcance de la mano. Es importante seguir las instrucciones en relación con los «contenedores de agujas» y no llenarlos nunca por encima de la «línea de relleno» permitida, debido a que ello puede incrementar el riesgo de LP. Siempre hay que comprobar que todos estos elementos quedan fuera del alcance de los niños.

Lesión por punción

La LP es frecuente entre los PrA. En Reino Unido, el 37% de los profesionales de enfermería señala haber experimentado una LP (Yang y Mullan 2011). En Irlanda, un grupo de internos médicos presentó una incidencia del 26% de LP durante los 8 primeros meses de ejercicio laboral y solamente el 26% utilizaba habitualmente guantes en las tareas relacionadas con la flebotomía. Un grupo de estudiantes de medicina estadounidenses presentó una tasa de LP del 50% durante su período formativo (Sharma y cols. 2009). Se ha estimado que hay más de 20 patógenos de la sangre que pueden ser transmitidos por las agujas contaminadas, incluyendo los virus de las hepatitis B (VHB) y C (VHC), y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) (Yang y Mullan 2011), lo que indica que la LP representa riesgo importante para los PrA. De forma sorprendente, parece muy frecuente que las LP no sean notificadas. En un estudio solamente fue notificado el 17,5% de los incidentes (Hettiaratchy y cols. 1998). El riesgo asociado a la transmisión del VIH tras la LP por una aguja hueca es de, aproximadamente, el 0,3%, mientras que dicho riesgo es del 3% y del 30% respecto al VHB y al VHC, respectivamente (Parsons 2000). El riesgo de exposición aumenta en paralelo a la cantidad de sangre, por ejemplo, cuando la aguja está visiblemente contaminada con la sangre del paciente (Rodts y Benson 1992). Además, el VHB puede sobrevivir durante 1 semana en la sangre seca, lo que subraya la importancia de las buenas técnicas de higiene y de eliminación de las agujas y de los desechos médicos (Bond y cols. 1981). Otro factor que incrementa la transmisión de infecciones a través de la LP es la introducción profunda de la aguja contaminada, o bien su introducción directa en una arteria o una vena (CDC 1995). El riesgo de infección por LP cuando se utiliza una aguja de filamento sólido debería ser inferior al correspondiente a una aguja hueca; en cualquier caso, hay que adoptar una actitud muy seria frente al riesgo de LP. Cuando se produce una LP, los USCDC recomiendan el lavado inmediato con agua y jabón de la zona en la que ha tenido lugar la punción, la notificación del incidente al supervisor apropiado y la solicitud de asistencia médica tan pronto como sea posible (CDC 2011). Los PrA deben estar vacunados frente a las hepatitis A y B, según lo requerido.

Para prevenir las LP relacionadas con la práctica de la PS, los clínicos deben ser conscientes de *todas* las agujas que han utilizado y tienen que comprobar que son desechadas en el contenedor de instrumentos cortantes. Dicho contenedor debe estar al alcance de la mano en el área de tratamiento y nunca puede estar relleno más allá de la línea de seguridad. Es importante evitar las prisas y las interrupciones, y no se deben utilizar las agujas en una situación de fatiga. El profesional que realiza el procedimiento debe usar guantes, aun sabiendo que no le van a proteger de manera completa frente a una LP; los guantes pueden ofrecer un cierto nivel de protección, especialmente en lo que se refiere al contacto con la sangre y con los líquidos corporales.

El riesgo de la LP también afecta a los pacientes, los familiares de los pacientes, los visitantes y otros profesionales, debido a la posibilidad de una aguja perdida u olvidada; por ello, los clínicos deben llevar un recuento apropiado de las agujas que utilizan y tienen que desecharlas de manera segura, medidas que, junto con el diseño adecuado del área de tratamiento y con las limitaciones de acceso a dicha área, minimizan el riesgo para todas las personas.

Contraindicaciones y precauciones

Es importante conocer las contraindicaciones absolutas, las contraindicaciones relativas y las precauciones especiales respecto a la práctica de la PS (WHO 1999, Batavia 2006, ASAP 2007, White y cols. 2008). Los pacientes deben ser evaluados de manera sistemática respecto a la existencia actual o anterior de contraindicaciones o a la necesidad de aplicación de precauciones. Hay que prestar una atención especial a los diagnósticos de tipo médico y a las enfermedades asociadas (p. ej., un paciente con inmunosupresión y antecedentes de diabetes). Además, siempre que haya alguna contraindicación

es importante que el clínico no se deje convencer para realizar la punción por un paciente demasiado entusiasta (White y cols. 2008).

Contraindicaciones absolutas

El tratamiento mediante PS está contraindicado absolutamente y debe ser evitado en las circunstancias siguientes (ASAP, 2007; White y cols., 2008):

1. Pacientes con fobia a las agujas.
2. Pacientes que rechazan el procedimiento por temor o por sus creencias.
3. Pacientes que no pueden otorgar su consentimiento debido a problemas de comunicación o cognitivos, o a factores relacionados con la edad.
4. Existencia de una emergencia médica o de una enfermedad o problema médico agudo.
5. La punción de una zona anatómica o de un miembro con linfedema debido a que ello puede incrementar el riesgo de infección o celulitis, además de que dificultaría el tratamiento de la infección en el caso de que se produjera (Filshie 2001, Goodman y cols. 2003).
6. La PS se considera inadecuada debido a cualquier otra razón.

Contraindicaciones relativas

Tras descartar las contraindicaciones absolutas, el clínico debe considerar las posibles contraindicaciones relativas y las precauciones que podrían ser necesarias en el paciente. Para ello, hay que conocer las características del paciente y su historia clínica, aplicar el razonamiento clínico, valorar los posibles efectos beneficiosos del tratamiento y determinar si es posible alcanzar los objetivos mediante tratamientos de carácter no invasivo. Es responsabilidad del clínico que sus pacientes conozcan los riesgos relativos y los efectos beneficiosos de la PS (White y cols. 2008).

Tendencia patológica a la hemorragia

La hemorragia y el hematoma son dos de los efectos adversos más frecuentes en el tratamiento con agujas. Por tanto, es necesaria la prudencia a la hora de atender a pacientes con trombocitopenia, debido a muchas razones (p. ej., hemofilia, tratamiento anticoagulante, etc.). En estos pacientes puede no estar indicada la PS excepto si la realiza un clínico experimentado, o bien podría ser más aconsejable probar inicialmente un tratamiento ligero con agujas. Es esencial aplicar presión para la hemostasia tras la retirada de la aguja.

Compromiso del sistema inmunitario

Los pacientes con compromiso del sistema inmunitario debido a cualquier razón pueden presentar una susceptibilidad mayor ante la infección y, por tanto, un riesgo también mayor de infección local o sistémica a consecuencia de la PS (ASAP, 2007; White y cols., 2008). Entre los pacientes con vulnerabilidad frente a la infección están los siguientes:

1. Pacientes con inmunosupresión relacionada con el padecimiento de una enfermedad (p. ej., enfermedades transmitidas por la sangre, cáncer, VIH, hepatitis, endocarditis, insuficiencia valvular cardíaca o prótesis valvular, etc.).
2. Pacientes que reciben tratamiento inmunosupresor (p. ej., quimioterapia frente al cáncer).
3. Pacientes con enfermedades inmunitarias agudas (p. ej., las fases agudas de la artritis reumatoide, infección actual local o sistémica, etc.).
4. Pacientes debilitados o que sufren enfermedades crónicas, entre otros.

Enfermedad vascular

Los pacientes que sufren algún tipo de enfermedad vascular pueden mostrar una susceptibilidad mayor al hematoma, la hemorragia, el traumatismo tisular y la infección, entre otros problemas.

Diabetes

Los pacientes con diabetes pueden presentar un compromiso en la capacidad de regeneración tisular, déficits sensitivos y alteraciones en la circulación periférica. Los pacientes con diabetes pueden ser más susceptibles a la celulitis (Goodman y cols. 2003). La presencia de diabetes pueden influir en la decisión de llevar a cabo o no la punción, y también en la técnica de punción a aplicar (p. ej., PSS o PSPG), al tiempo que puede determinar la intensidad del tratamiento mediante punción.

Embarazo

La aplicación del tratamiento mediante PS durante el embarazo debe ser valorada detalladamente con la paciente y siempre hay que llevarla a cabo con mucha prudencia, especialmente durante el primer trimestre

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de la gestación (ASAP 2007). Los clínicos deben ser conscientes de que el 20-25% de los embarazos puede ser interrumpido de manera natural durante el primer trimestre (ASAP 2007) y que, por tanto, siempre es posible establecer una relación falsa entre la PS y dicha forma de evolución del embarazo. Hay opiniones contradictorias respecto a la capacidad de la acupuntura para inducir el parto o para causar un aborto espontáneo (WHO 1999, ASAP 2007, White y cols. 2008). En un estudio clínico efectuado con control sobre mujeres con náuseas relacionadas con el embarazo (n = 593), la aplicación de la acupuntura durante las primeras semanas del embarazo no modificó la evolución de la gestación ni tampoco influyó en la salud del niño (Smith y cols. 2002). Las Directrices Europeas para el Diagnóstico y el Tratamiento del Dolor en la Cintura Pélvica (European Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pelvic Girdle Pain) (2005) contemplan la aplicación de la acupuntura frente a los cuadros de dolor en la parte baja de la espalda y de dolor pélvico durante el embarazo (Vleeming y cols. 2008):

1. Las contraindicaciones, las precauciones, los riesgos y los efectos beneficiosos del tratamiento son los habituales.
2. La educación de la paciente y el consentimiento informado tienen gran importancia.
3. Es prudente evitar los tratamientos intensos que puedan amenazar a la paciente.

Niños

Los padres y los tutores deben otorgar el consentimiento informado cuando se pretende aplicar la PS a niños menores de 18 años de edad. Es necesario el cumplimiento de la normativa legal local respecto al consentimiento informado. El clínico debe comprobar que el niño no presenta fobia a las agujas y que colabora durante el procedimiento. Es una medida prudente evitar la PS profunda en los niños menores de 13-15 años, en función de su grado de madurez, dado que podrían no ser capaces de entender el procedimiento ni de cumplir las instrucciones relativas al mismo.

Pacientes debilitados

Los pacientes debilitados o frágiles pueden no tolerar adecuadamente el tratamiento mediante PS.

Pacientes con epilepsia

En los pacientes con epilepsia hay que tener cuidado debido a su distinta tolerabilidad respecto a la estimulación sensitiva profunda. Los pacientes con epilepsia no deben quedar desatendidos en ningún momento mientras estén colocadas las agujas.

Estado psicológico

Algunos pacientes que presentan problemas o dificultades de tipo psicológico pueden no ser candidatos adecuados para la PS. La ansiedad y el estrés emocional pueden influir negativamente en la posibilidad de aplicar de manera segura la PS y en la capacidad de los pacientes para comprender racionalmente el tratamiento, tolerarlo y seguir las instrucciones. Los niveles elevados de estrés pueden reducir la probabilidad de respuesta frente al tratamiento (Huang y cols. 2011) al tiempo que pueden incrementar el riesgo de respuestas psicológicas o físicas adversas frente a la PS.

Pacientes con alergias

Las alergias frente a los metales pueden hacer que los pacientes reaccionen frente a los metales utilizados en las agujas monofilamento, especialmente el níquel y el cromo (Romaguera y Grimalt 1979, Fisher 1986, Castelain y cols. 1987). Una aguja monofilamento convencional contiene aproximadamente un 8-10% de níquel y un 11% de cromo. Antes del tratamiento, es necesario comentar al paciente todos los riesgos relevantes. Las reacciones alérgicas frente a las agujas son relativamente infrecuentes. Los tratamientos con PS se pueden llevar a cabo con agujas bañadas en plata o en oro. La PS debe ser interrumpida cuando aparecen reacciones alérgicas. También son posibles los cuadros de alergia frente al látex de los guantes, una situación en la que se deben utilizar guantes alternativos. Las alergias frente al látex pueden ser graves. Los guantes de nitrilo suelen ser mejor tolerados, pero también pueden inducir reacciones alérgicas en algunos pacientes y algunos PrA.

Pacientes que reciben medicamentos

Los clínicos deben conocer los medicamentos que toma el paciente y también sus antecedentes de medicación. Los medicamentos pueden alertar al clínico respecto a las contraindicaciones relativas, tal como ocurre con los fármacos inmunosupresores, psicotrópicos o estabilizadores del estado de ánimo, así como los anticoagulantes, entre otros.

Pacientes inestables por cualquier razón

El clínico debe conocer las características generales de su paciente y tiene que ser capaz de identificar otras posibles contraindicaciones o la necesidad de la

aplicación de precauciones especiales de seguridad, todo lo cual puede influir en la idoneidad de la PS. Las características de los pacientes pueden cambiar con el tiempo y los clínicos tienen que ser conscientes de ello. Cuando hay alguna razón específica para considerar que un paciente no es idóneo para el tratamiento mediante PS, no se debe llevar a cabo dicho tratamiento y hay que reconsiderar toda la situación según lo apropiado.

Consideraciones anatómicas

La PS conlleva riesgos potenciales para las distintas estructuras anatómicas, como los diferentes órganos (p. ej., los pulmones), los nervios y los vasos sanguíneos. Los clínicos deben poseer un conocimiento anatómico teórico y práctico de alto nivel. Todas las complicaciones traumáticas graves relacionadas con la punción y descritas por Peuker y Gronemeyer (2001) se podrían haber evitado si los clínicos hubieran tenido mayores conocimientos anatómicos o los hubieran aplicado mejor. Es imprescindible la aplicación de los conocimientos prácticos de anatomía como parte de la práctica sistemática de la PS. Los clínicos tienen que comprobar que limitan la PS a las regiones anatómicas con las que están familiarizados y respecto a las cuales han recibido una formación específica. Por otra parte, al comenzar la práctica de la PS es una medida prudente limitar el tratamiento a uno de los lados del tórax con objeto de prevenir la complicación, improbable pero catastrófica, del neumotórax bilateral. Las consideraciones anatómicas que hay que tener en cuenta son las siguientes:

Pleura y pulmón

El neumotórax es una complicación infrecuente, pero grave, de la PS y ha quedado recogido en la bibliografía correspondiente a la acupuntura (Peuker y Gronemeyer 2001, Melchart y cols. 2004, Peuker 2004, Witt y cols. 2009). El riesgo de neumotórax es muy pequeño cuando se aplican los conocimientos apropiados de la anatomía práctica y los métodos adecuados para la punción. La consideración de la anatomía pleural y pulmonar es esencial, y los clínicos deben conocer las marcas anatómicas (Standring y Gray 2008).

La PS se debe llevar a cabo de manera que se evite el direccionamiento de la aguja hacia el pulmón o el espacio intercostal. Cuando sea posible, se debe aplicar la palpación en pinza en la punción de los PG localizados en las partes superior e inferior del trapecio, los músculos pectorales y los músculos tanto elevador de la escápula como dorsal ancho. Una segunda consideración es el direccionamiento de la aguja hacia las estructuras óseas como las costillas o la escápula, con el objetivo de evitar la punción del espacio pleural. Con esta técnica es absolutamente imprescindible colocar la mano sobre el hueso para evitar el acceso inadvertido a la pleura. Los clínicos deben ser conscientes de las posibles anomalías anatómicas. Una tercera opción cuando se lleva a cabo la palpación en pinza y no es posible el direccionamiento de la aguja hacia las estructuras óseas es la de bloquear el espacio intercostal con los dedos de la mano que realiza la palpación; por ejemplo, al puncionar los PG localizados en los músculos serrato anterior y romboides.

El riesgo de neumotórax es muy bajo cuando la punción la lleva a cabo un clínico bien formado que aplica adecuadamente los fundamentos de la anatomía práctica.

Vasos sanguíneos

Es importante el conocimiento anatómico del sistema vascular debido a la posibilidad de introducir la aguja en los vasos sanguíneos durante la punción. En este contexto tiene relevancia el conocimiento de la anatomía práctica. El clínico debe realizar la inspección para localizar las venas superficiales y evitar su punción. La palpación de un pulso, en los casos en los que es posible, puede tener utilidad para localizar una arteria. La hemostasia es importante tras la extracción de la aguja. Son necesarias la prudencia y una atención especial cuando el paciente sufre trombocitopenia (véase lo señalado previamente).

Nervios

El conocimiento anatómico del sistema nervioso tiene importancia debido a que en el contexto de la PS se pueden producir lesiones de los nervios. La introducción de la aguja se debe llevar a cabo lenta y cuidadosamente; en los casos en los que el clínico no está totalmente seguro, debe evitar la vecindad de los nervios. Cuando el paciente sufre un episodio de dolor agudo y de tipo eléctrico en una zona distal de la de punción, la aguja puede haber alcanzado un nervio. Es necesaria una atención especial en lo que se refiere a la médula espinal (Yazawa y cols. 1998, Lee y cols. 2011) y a la zona suboccipital posterior debido a la posibilidad de acceso al tronco encefálico a través del agujero magno (Nelson y Hoffman 1998).

Órganos

Es importante que el clínico posea el conocimiento anatómico de los órganos internos debido a que existe la posibilidad de perforación de alguno de ellos; por

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ejemplo, la perforación del riñón cuando se realiza la punción de los PG localizados en los músculos psoas mayor o cuadrado lumbar, o bien de los órganos de la cavidad peritoneal cuando se puncionan los PG situados en los músculos abdominales.

Articulaciones

El conocimiento anatómico de las articulaciones, incluyendo la cápsula y las bolsas articulares, es importante para evitar la punción de las articulaciones a través de estas estructuras, con la posibilidad de una infección articular.

Prótesis

Los clínicos deben evitar la punción de las prótesis particulares y de los miembros, así como de las zonas próximas a las prótesis, incluyendo los dispositivos de fijación internos y externos, con el objetivo último de evitar cualquier tipo de infección.

Dispositivos implantados

Los clínicos deben evitar la punción en las zonas adyacentes a los dispositivos implantados, como catéteres; sistemas de administración de medicamentos; implantes mamarios, glúteos, de las pantorrillas y otros, y dispositivos y cables eléctricos asociados a elementos como los estimuladores de la médula espinal, marcapasos y desfibriladores.

Otros elementos

Los clínicos deben evitar la punción de zonas patológicas como las correspondientes a las áreas con inflamación aguda o infección; las venas varicosas, los quistes, tumores y lesiones de la piel, etc.

Aspectos de seguridad durante el procedimiento

Dado que la PS es un procedimiento de carácter invasivo, se puede acompañar de efectos adversos. El reconocimiento de la posibilidad de los efectos adversos es un aspecto importante. La educación del paciente y la comunicación del clínico con el paciente son elementos clave para una buena práctica de la punción. La educación del paciente se lleva a cabo antes, durante y después de la PS. A pesar de que es algo obvio, vale la pena subrayar el hecho de que los pacientes no tienen por qué saber nada de la PS por sí mismos.

Dolor durante el tratamiento

Las molestias tras el tratamiento (MTT) a consecuencia de la PS son frecuentes al cabo de 1-2 días del tratamiento. En ocasiones, estas molestias se pueden prolongar hasta 3-4 días. Las MTT son frecuentes con la PSPG e improbables con la PSS. Generalmente, las MTT se perciben en la vecindad de la zona puncionada, aunque en ocasiones el paciente las puede notar en la zona referida del músculo. Las MTT pueden tener un carácter similar al de las molestias musculares que aparecen de manera retardada tras el ejercicio físico («agujetas»). Los pacientes deben ser educados respecto a las MTT y tienen que estar preparados para evitar una preocupación innecesaria a este respecto. La PS se debe llevar a cabo en función del grado de tolerabilidad del paciente y de las posibilidades de controlar su respuesta a través de la comunicación verbal y no verbal. No hay que animar al paciente a que tolere el dolor durante la PS. Por otra parte, se puede considerar la limitación del número de músculos a tratar inicialmente hasta comprobar la respuesta del paciente. La cronología del tratamiento debe ser congruente con el estilo de vida del paciente y con sus compromisos laborales y sociales. Por ejemplo, hay que considerar despacio todos los aspectos relativos a la aplicación de la PS a un deportista o a un músico que no han recibido previamente este tratamiento y que después del tratamiento tienen que participar en una competición deportiva o en un recital musical, respectivamente.

Cuando se introduce inicialmente la aguja bajo la piel, si el paciente experimenta un dolor persistente y agudo hay que retirar la aguja y volver a introducirla en una zona ligeramente alejada de la primera. Es probable que en este caso la primera aguja fuera introducida en la vecindad de una terminación nerviosa libre y que ello provocara un estímulo nervioso sensitivo Aδ. Si el paciente percibe un dolor agudo, quemante, eléctrico o lancinante es posible que la aguja haya sido introducida en un nervio o en un vaso sanguíneo. En este caso, es necesario retirar inmediatamente la aguja y aplicar una presión manual para la hemostasia durante al menos 30 segundos. Esta maniobra puede reducir la hemorragia muscular y, por tanto, las MTT. El clínico debe considerar el uso de modalidades como la aplicación de calor, el rango de movimiento activo sin dolor, los estiramientos, la reeducación muscular y el entrenamiento de la postura tras un tratamiento con PS, en lo que generalmente debe formar parte de un plan asistencial multimodal.

Hematoma y hemorragia

El hematoma es un efecto adverso frecuente de la PS que debe ser conocido por los pacientes. El clínico debe tener cuidado para evitar la introducción de la aguja en los vasos sanguíneos. La hemostasia mediante presión manual es importante tras la PS y puede reducir el hematoma y las MTT. Cuando se produce una hemorragia en la piel de la zona puncionada, se debe aplicar presión con un algodón que después será arrojado a la bolsa de desechos médicos según lo estipulado. Sobre la zona se puede aplicar hielo.

Desmayo y respuestas autonómicas

El desmayo durante el tratamiento con PS es una eventualidad posible y puede ser debido a diversas razones como dolor, estrés psicológico, aversión o fobia a las agujas, o labilidad del sistema nervioso autónomo. Por ello, es importante tratar al paciente en posición tumbada. En los pacientes con aversión a las agujas está contraindicada la PS a menos que sea posible educar al paciente y enseñarle a tolerar la aguja. Cuando el paciente experimenta la PS como un estímulo amenazante, este método pierde su valor terapéutico. La PSS puede ser el tratamiento inicial de elección. En estos casos hay que evitar una técnica de PS agresiva y mantener la comunicación verbal y no verbal con el paciente con objeto de valorar su respuesta. El clínico debe mantenerse vigilante respecto a los signos autonómicos como la sudoración, el mareo, el aumento de la tensión y el vértigo, entre otros. Cuando aparecen estos síntomas o el paciente experimenta desmayo, es necesario extraer la aguja y considerar la idoneidad del levantamiento de las piernas el paciente. Siempre hay que tranquilizarle. Los síntomas deben desaparecer tras el reposo. En los casos en los que los síntomas persisten o el clínico tiene cualquier tipo de preocupación respecto al paciente, hay que evitar que conduzca el coche al salir de la consulta y considerar la posibilidad de que sea necesaria una valoración médica. Este tipo de respuestas influyen en la decisión de volver a realizar la PS en el futuro.

Aspectos relacionados con la aguja

Las agujas deben ser de buena calidad y tienen que ser utilizadas antes de su fecha de caducidad. Durante el tratamiento, las agujas pueden quedar dobladas, pueden romperse o pueden ser olvidadas. Es importante evitar todos estos aspectos negativos del procedimiento. Las agujas tienen que tener el grosor y la longitud apropiados respecto al paciente y a la zona que se va a tratar.

La aguja se puede doblar cuando establece contacto con un tejido duro como puede ser un hueso, una fascia o una zona de PG con rigidez, y también se puede doblar debido a la aplicación de una técnica de punción incorrecta con incurvación de la aguja. El paciente siempre tiene que estar relajado y en una postura óptima. El clínico debe evitar la incurvación de la aguja durante las técnicas de PS dinámica. Cuando se dobla una aguja, hay que extraerla, desecharla y sustituirla por una aguja nueva.

La rotura de una aguja es infrecuente pero puede tener lugar cuando se utilizan agujas de baja calidad o cuando la aguja se ha doblado de manera repetida debido a una técnica inadecuada. En épocas anteriores, cuando las agujas se esterilizaban de manera repetida mediante autoclave, la rotura de la aguja podía ser más frecuente a consecuencia de la fatiga del metal. Por tanto, para la realización de la PS solamente se deben utilizar agujas estériles de buena calidad y de un solo uso. Es recomendable evitar la introducción de la aguja hasta el mango con el objetivo de que si se produjera su rotura en la zona de conexión fuera posible la extracción de la aguja con unas pinzas. Si la aguja no es visible, se puede presionar la zona adyacente con suavidad para comprobar si aflora a través del tejido y, en este caso, se puede eliminar con pinzas. En caso contrario, el clínico debe marcar con un rotulador la zona en la que se introdujo la aguja y solicitar asistencia médica debido a que podría llegar a ser necesaria la extracción quirúrgica de la aguja.

Los clínicos deben contar todas las agujas que han utilizado. Una aguja olvidada puede dar lugar a la una lesión tisular, tal como un neumotórax. Esta posibilidad es más probable con las técnicas de punción estática, especialmente cuando son tratadas simultáneamente varias áreas corporales. Nunca son recomendables las prisas y siempre hay que intentar evitar los errores asociados a ellas. Se puede considerar el método de contar en voz alta las agujas que se introducen y las agujas que se extraen, una medida que tiene utilidad para el clínico y que tranquiliza al paciente. Siempre tiene que coincidir el número de envoltorios con el número de las agujas retiradas.

Hay opiniones distintas acerca de la idoneidad de utilizar una aguja en más de una ocasión en el mismo paciente, en una misma sesión de tratamiento (Dommerholt 2011). La US National Acupuncture Foundation recomienda no reutilizar nunca una aguja en un mismo paciente y en la misma sesión de tratamiento, con objeto de evitar la infección autógena (Given 2009). Por el contrario, el British Acupuncture Council Code of Safe Practice recomienda «utilizar una aguja nueva para cada punto puncionado durante una sesión de tratamiento, o bien reutilizar la misma aguja cuando todos los sitios

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

que van a ser puncionados han sido descontaminados con un algodón antes de la punción y siempre que la aguja (y el tubo de guía, si se utiliza) no se coloque sobre alguna otra superficie entre las distintas punciones» (BAC 2006). En este sentido, los clínicos deben seguir la normativa y las directrices locales.

Olvido del paciente

Cuando se lleva a cabo una técnica de punción estática y se deja al paciente solo en la sala de tratamiento, es importante no olvidarle. Los pacientes con agujas colocadas no pueden moverse y, por tanto, son vulnerables. El clínico debe comprobar que el paciente tiene posibilidades de avisarle verbalmente o con el uso de un timbre. También debe determinar los procedimientos necesarios para evitar esta situación estresante y embarazosa.

Infección

Dada la naturaleza invasiva de la PS, este método se acompaña de un riesgo de infección, si bien dicho riesgo es pequeño. Los clínicos deben aplicar las directrices relativas a la higiene según lo señalado previamente en este capítulo y también tienen que seleccionar adecuadamente al paciente. Antes de la PS hay que realizar la inspección de la zona y de la piel para descartar signos de infección como medida previa al tratamiento inicial y a los tratamientos siguientes. Los signos de infección pueden ser dolor, tumefacción, enrojecimiento, calor y sensibilidad dolorosa a la palpación, y se pueden asociar a fiebre y malestar. La PS debe ser evitada cuando hay cualquier signo que pueda indicar infección local o sistémica, al tiempo que en esta situación hay que solicitar de manera inmediata una valoración médica.

Neumotórax

Cuando se lleva a cabo la punción en la vecindad del tórax y de los campos pulmonares es importante tener en cuenta el riesgo potencial de neumotórax, aunque esta complicación es infrecuente. El neumotórax ya ha sido abordado en una sección previa, en el apartado de consideraciones anatómicas. Los síntomas del neumotórax pueden ser disnea, dolor torácico, tos y disminución de los ruidos respiratorios en la auscultación o la percusión. Los síntomas del neumotórax pueden no aparecer hasta transcurridas varias horas del tratamiento. En los casos de sospecha de neumotórax, el paciente debe ser trasladado de manera urgente al servicio de urgencias más próximo.

Letargo y fatiga

Un pequeño porcentaje de pacientes puede presentar sensación de cansancio, fatiga o somnolencia después de la PS. En esta situación hay que avisar al paciente de que no conduzca el coche ni utilice ninguna máquina mientras no desaparezca esa sensación. Si un paciente tiene antecedentes de letargo o fatiga relacionados con la PS puede que lo más adecuado sea evitar la PS o bien, si se considera apropiado, programar la PS en un momento óptimo de su vida cotidiana. Siempre es importante que el paciente venga acompañado de alguien que le lleve a casa.

Directrices generales de los principios de la práctica

En esta sección se abordan las directrices generales de los principios de la práctica. Hay muchos factores relacionados con la práctica segura de la punción. Las normativas y directrices individuales pueden contener requerimientos específicos que hay que tener en cuenta a la hora de elaborar las directrices locales relativas a la PS. Así, las directrices y recomendaciones que se ofrecen a continuación solamente tienen un carácter genérico. En última instancia, la responsabilidad del paciente es únicamente del clínico que le atiende.

Directrices generales

Es necesario tener en cuenta las recomendaciones generales siguientes (McEvoy y cols. 2012):

1. El clínico debe comprobar siempre que la PS está incluida en su ámbito de competencia profesional (p. ej., fisioterapia, quiropraxia, etc.).
2. El clínico debe seguir las normas de comportamiento profesional adecuado promulgadas por su propia organización profesional y tiene que estar guiado por los fundamentos de las directrices prácticas y éticas.
3. El clínico tiene que tener una póliza de responsabilidad profesional respecto a la práctica de la PS.
4. El clínico debe comprobar que los programas de enseñanza de la PS cumplen los requerimientos de aplicación práctica dentro de su jurisdicción.
5. El clínico solamente debe llevar a cabo la PS sobre las áreas corporales respecto a las que ha recibido una formación específica durante su periodo formativo posgraduado.

6. El clínico debe mantenerse actualizado respecto a la investigación y las tendencias en la práctica de la PS, y tiene que cumplir los requerimientos de educación profesional continuada existentes en su jurisdicción.
7. El clínico debe confirmar que el paciente ha otorgado su consentimiento informado antes de iniciar el tratamiento de PS. De nuevo, también tiene que cumplir la normativa y los procedimientos profesionales locales en relación con el consentimiento informado.
8. El clínico debe implementar las directrices locales aplicables a la práctica de la PS.
9. El clínico debe reconocer que es responsable del bienestar del paciente y del mantenimiento de estándares de seguridad elevados en todo momento.
10. El clínico debe llevar a cabo una valoración clínica completa y apropiada antes de la PS con objeto de determinar que la PS es un procedimiento apropiado para tratar el problema del paciente que tiene ante sí. Está obligado a valorar las contraindicaciones y las precauciones de seguridad, y tiene que evitar la práctica de la PS siempre que sea apropiado hacerlo.
11. El clínico debe llevar a cabo la PS de una forma sensata y razonable, y tiene que aplicar su juicio profesional y los criterios adecuados de selección de los pacientes (v. sección correspondiente).
12. El clínico debe considerar el tratamiento mediante PS como parte de un programa de rehabilitación global y reconocer la importancia de la corrección de los factores de perpetuación. Para solucionar la complejidad de las manifestaciones clínicas del paciente puede ser necesario un tratamiento multimodal y multidisciplinar. Además, el clínico debe ser consciente de la existencia de otras opciones terapéuticas que podrían ser apropiadas y tiene que comentar con su paciente la estrategia terapéutica que va a llevar a cabo, como parte del proceso de obtención del consentimiento informado.
13. El clínico debe considerar la PS a la luz de la práctica basada en la evidencia, de la investigación científica, del razonamiento clínico y de los objetivos que persigue el paciente (Cicerone 2005).
14. El clínico debe cumplir las prácticas idóneas de higiene como son las Precauciones Estándar (Siegel y cols. 2007, HSE 2009) y cualquier otro requerimiento adicional de la normativa local o de la organización asistencial en la que ejerce.
15. El clínico debe cumplir la normativa local relativa a la eliminación de los desechos médicos y también los requerimientos correspondientes a la eliminación de las agujas, los líquidos corporales y la sangre contaminada.
16. El clínico debe cumplir los requerimientos de seguridad asistencial y bienestar en su puesto de trabajo, así como toda la normativa correspondiente a los procedimientos en función de lo estipulado en su jurisdicción local.
17. El clínico debe cumplir los requerimientos de práctica idónea respecto al tratamiento de las LP y de las reacciones adversas, así como también todas las normas y procedimientos locales correspondientes a su jurisdicción.

Selección del paciente

La selección del paciente apropiado para la aplicación de la PSPG es un proceso que está fundamentado en la consideración de los efectos beneficiosos del tratamiento por un lado y en las características y el problema clínico del paciente por otro. Los criterios de selección pueden ser distintos en cada paciente y en las diversas situaciones y contextos. Uno de los fundamentos de seguridad principales es el conocimiento de las contraindicaciones y de las precauciones a adoptar frente a los tratamientos concretos, así como el conocimiento de los riesgos potenciales (Batavia 2006). Los clínicos (p. ej., los fisioterapeutas) aplican de manera sistemática criterios de selección del paciente según su razonamiento clínico, con objeto de potenciar la seguridad. Por ejemplo, se pueden considerar los criterios de selección para el uso de la tracción del cuello, la manipulación y el uso de agentes electrofísicos como los ultrasonidos, etcétera. Muchos de estos procesos se aprenden a través del programa formativo del fisioterapeuta y, después, adquieren solidez a través de la experiencia en la práctica clínica.

Los criterios para la selección del paciente respecto a la PSPG han sido recomendados por el College of Physical Therapists of Alberta (CPTA), Canadá (CPTA 2007). La selección apropiada del paciente debe tener en cuenta la consideración de los siguientes aspectos:

1. El diagnóstico y el grado de disfunción del paciente.
2. Las expectativas respecto a la obtención de un efecto beneficioso razonable con el tratamiento mediante PS.
3. Las enfermedades que pueda padecer el paciente y sus antecedentes clínicos, así como las características que pueden obligar a la adopción de precauciones especiales o que representen algún tipo de contraindicación (p. ej., el embarazo, la disfunción inmunitaria, el tratamiento con anticoagulantes, la fobia a las agujas).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4. La capacidad del paciente para comprender el fundamento del tratamiento, otorgar su consentimiento informado, comunicarse con el clínico y ofrecerle información durante el tratamiento, y seguir las instrucciones del clínico (p. ej., quedarse quieto).
5. La capacidad para aplicar un tratamiento seguro, tener en cuenta las precauciones necesarias y controlar los posibles efectos adversos.

Aparte de ello, el CPTA recomienda la consideración de las características del paciente, incluyendo su contexto cultural, sus capacidades funcionales y físicas, sus capacidades respecto al lenguaje y la comunicación, y su perfil psicológico (p. ej., temor a las agujas, respuesta de estrés), así como su edad (CPTA 2007). Como ejemplo de la importancia de las características de la enfermedad del paciente y de su perfil demográfico, en un estudio realizado sobre la aplicación de la PSPG en pacientes con síndrome de dolor miofascial se demostró que los factores predictivos pronósticos negativos eran la duración prolongada del dolor, la intensidad elevada del dolor, el sueño de mala calidad y el estrés repetitivo (Huang y cols. 2011).

Fundamentos de la aplicación de la punción seca

La PS requiere un proceso de aprendizaje y la aplicación de los estándares de seguridad en su práctica sistemática. En esta sección vamos a ver los fundamentos para una práctica racional y uniforme de la PS. Dichos fundamentos pueden ser modificados para el desarrollo de directrices, normas y procedimientos. Asumimos que el clínico ha seleccionado adecuadamente al paciente y ha determinado que la PS constituye un tratamiento apropiado. Los fundamentos de la aplicación de la PS son la educación del paciente y el consentimiento informado, la educación respecto al procedimiento y la aplicación práctica en lo que se refiere a la colocación del paciente, la palpación, la técnica en sí misma y los cuidados postratamiento (McEvoy y cols. 2012).

Educación del paciente y consentimiento informado

Antes de iniciar la aplicación de la PS es importante educar al paciente respecto a los fundamentos del procedimiento y a las expectativas del mismo. El clínico debe determinar si el paciente ha sido tratado anteriormente mediante PS y, en caso afirmativo, cuál fue su experiencia personal. El consentimiento informado es necesario en todos los pacientes y el proceso de su obtención es un momento excelente para que el clínico demuestre sus conocimientos y su grado de confianza. La confianza transmitida por el clínico es importante para disminuir la ansiedad del paciente. En esta fase, el clínico también puede calibrar el nivel de comodidad del paciente y responder a sus preguntas. La educación apropiada del paciente debe incluir los elementos siguientes:

1. Explicación de las indicaciones y del objetivo del tratamiento.
2. Explicación breve del mecanismo de funcionamiento del método de PS seleccionado (p. ej., PSS o PSPG).
3. Explicación de que la PS es un procedimiento de carácter invasivo que consiste en la introducción de una aguja monofilamento a través de la piel y hasta los tejidos subcutáneos y el músculo, según lo apropiado.
4. Hay que explicar claramente al paciente los riesgos del tratamiento mediante PS, de manera que tenga los elementos de juicio necesarios para otorgar su consentimiento informado. Esta explicación tiene por objetivo incrementar los conocimientos del paciente acerca de la PS, pero sin que ello suscite temor respecto al procedimiento. El paciente debe ser informado de que durante el tratamiento se utilizarán agujas desechables de uso único. Siempre es necesario el seguimiento de la normativa local respecto al consentimiento informado.
5. El paciente debe ser informado de la posibilidad de que experimente molestias tras el tratamiento, dado que este problema es muy frecuente en la zona en la que se aplican las agujas y suele aparecer varios días después del tratamiento.
6. Es necesario ofrecer al paciente la oportunidad de que realice preguntas.
7. Los pacientes menores de 18 años de edad también deben otorgar su consentimiento informado, en este caso a través de sus padres o tutores. En esta situación, el clínico debe ajustarse a la normativa local.
8. La educación del paciente debe poner de manifiesto que la PS aplicada por un clínico no es un tratamiento de acupuntura, a menos que el clínico sea un especialista en acupuntura o bien esté autorizado por la normativa local para la realización de tratamientos de acupuntura.

Educación respecto al procedimiento

La PS requiere una interacción óptima entre el paciente y el clínico, y durante el procedimiento es importante la comunicación entre ambos. Antes de la aplicación

de cualquier forma de PS se deben seguir los pasos siguientes:

1. Al paciente se le solicita que ofrezca información y se comunique con el clínico durante el tratamiento.
2. Al paciente se le pide que permanezca quieto durante el procedimiento.
3. El paciente debe ser consciente de que puede interrumpir el tratamiento en cualquier momento.
4. En los tratamientos de PSPG, el paciente debe ser consciente de la respuesta de espasmo local (LTR, *local twitch response*) que puede percibir como un calambre eléctrico o con algún otro tipo de sensación. También tiene que saber que el objetivo de la PSPG es precisamente la reproducción de la LTR.
5. Cuando se aplica una técnica de punción estática, en la que se mantiene de forma fija la aguja en el músculo durante un cierto período de tiempo, el paciente debe saber que no tiene que moverse debido a que ello conllevaría el riesgo de introducción profunda de la aguja con posibilidad de lesión tisular, como un neumotórax, etcétera.
6. Si se deja solo al paciente durante la técnica de la punción estática, es necesario comprobar que tiene a su disposición los medios para avisar fácilmente al clínico en cualquier momento.
7. Cualquier aspecto educativo o de recomendación antes, durante o después del tratamiento y que se consideren importantes para un paciente concreto deben ser ofrecidos como parte del plan de tratamiento global.

Aplicación práctica

Colocación del paciente

1. El paciente debe ser colocado en posición reclinada para evitar las dificultades si se produjera un desmayo.
2. El paciente debe ser colocado de manera idónea para facilitar la palpación y el acceso al músculo o los músculos que se van a tratar.
3. El paciente puede ser colocado en decúbito supino, decúbito prono, decúbito lateral o cualquier combinación de estas posturas. Es importante que se sienta cómodo y relajado. Para su colocación se pueden utilizar almohadas, etcétera.
4. Es muy útil poder ver la cara del paciente durante el tratamiento, aunque ello no siempre es posible. La comunicación verbal debe ser fluida para determinar la respuesta del paciente a los procedimientos de PS.
5. El clínico se debe colocar de manera ergonómica y cómoda con el objetivo de que la mecánica adecuada de su cuerpo permita reducir el riesgo de problemas asociados a la aplicación del tratamiento, al tiempo que controla todo el proceso de PS.
6. Los padres y tutores de los niños, o cualquier otra persona que pueda acompañar al paciente, también se deben sentir cómodos durante el procedimiento de PS. No es infrecuente que estas personas sufran episodios se desmayo al visualizar el tratamiento de PS.

Palpación

La palpación cuidadosa es el elemento clave para la identificación de los PG y para la aplicación de una PS segura. El clínico debe poseer un conocimiento excelente de la anatomía práctica que incluya las inserciones musculares, las marcas anatómicas óseas, las direcciones de las fibras musculares, las capas musculares, las estructuras neurovasculares, los órganos (p. ej., pleura y pulmones) y las articulaciones y sus cápsulas, entre otros elementos.

1. El músculo o los músculos que se van a tratar deben ser localizados junto con las marcas anatómicas mediante una observación visual y una palpación cuidadosa.
2. El clínico debe conocer apropiadamente las estructuras anatómicas que tiene que evitar, incluyendo las estructuras neurovasculares, los pulmones, etcétera, y evitar por cualquier medio su punción.
3. Los PG se identifican a través de una palpación cuidadosa y con la consideración de los criterios relevantes (Simons y cols. 1999, McEvoy y Huijbregts 2011), al tiempo que el músculo se coloca de manera que presente la tensión óptima para la palpación y el tratamiento. Se puede pedir al paciente que contraiga los músculos para facilitar la determinación de la dirección de las fibras, diferenciar los músculos entre sí, etcétera.
4. Según lo indicado, puede ser adecuada la palpación plana o la aplicación de técnicas de palpación en pinza. La palpación en pinza posiblemente incremente la seguridad y es preferible siempre que sea apropiada. Cuando el clínico retira sus manos del paciente para preparar la aguja, después tiene que volver a identificar el músculo y las marcas anatómicas óseas.
5. Antes de comenzar el procedimiento de PS es necesario que el paciente y el músculo que se va a tratar estén relajados.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

6. Si el clínico no está seguro de la localización de la punta de la aguja o de la anatomía topográfica, no debe llevar a cabo la PS. Esta situación se puede plantear, por ejemplo, en los pacientes obesos. En caso de duda, no hay que seguir adelante.

Técnica

Hay varios modelos conceptuales y técnicas para la PS, y el clínico puede utilizar en su práctica clínica una combinación de las distintas técnicas. El equipo necesario incluye lo siguiente: agujas, guantes, solución para la higiene de las manos, toallitas impregnadas en alcohol (según lo necesario), contenedor para la eliminación de las agujas, trozo de algodón para presionar las zonas de hemorragia y una bolsa para el desecho de los productos médicos. Las directrices generales respecto a la técnica son las siguientes:

1. Utilizar agujas monofilamento apropiadas, estériles y de uso único. Las agujas tienen que ser de alta calidad y pueden tener o no tubo guía. El uso de agujas con tubo guía solamente es recomendable debido a que reducen el riesgo de tocar la aguja en sí misma y de que la introducción de la aguja sea dolorosa. Las agujas deben estar almacenadas y tienen que utilizarse según las directrices del fabricante y no deben estar caducadas. La longitud y el calibre de la aguja se seleccionan en función del tamaño corporal del paciente, el músculo que se va a tratar y la profundidad necesaria de la penetración de la aguja. Al seleccionar la longitud de la aguja, el clínico tiene que tener en cuenta que las agujas no se deben introducir hasta el mango.
2. Hay que aplicar el protocolo de higiene que se ha recomendado previamente en este capítulo y el clínico debe utilizar guantes al menos en la mano que realiza la palpación o, si así lo prefiere, en ambas manos.
3. Se identifica el músculo que debe ser puncionado y se aplica una técnica de palpación plana o en pinza. La aguja solamente debe ser sostenida por su mango.
4. Se introduce la aguja a través de la piel mediante el tubo guía. Después, se elimina el tubo guía. El clínico no debe tocar la aguja en sí misma con objeto de evitar su contaminación.
5. El clínico debe conocer con detalle las estructuras anatómicas existentes en la zona que se va a tratar y que pueden ser vulnerables a la PS; por ejemplo, las estructuras neurovasculares y el pulmón. Es importante que la técnica de punción evite la penetración de las estructuras anatómicas vulnerables. Además, los movimientos voluntarios e involuntarios del paciente pueden comprometer la seguridad de la PS y ello es la razón por la que el clínico debe mantener en todo momento sobre el cuerpo del paciente la mano con la que realiza la punción.
6. En lo que se refiere a la PSS, la aguja se inserta hasta la profundidad recomendada por Baldry (2002, 2005) (v. cap. 12); en el caso de la PSPG la aguja se introduce hasta la profundidad necesaria para alcanzar el PG.
7. La PSPG conlleva un movimiento relativamente lento pero continuado de introducción de la aguja hacia dentro y hacia fuera del músculo, en lo que se considera la técnica de punción dinámica (Simons y cols. 1999, Dommerholt y cols. 2006). La aguja se introduce por fuera del borde de la miofascia hasta el tejido subdérmico y después se desplaza hasta el músculo. El objetivo principal de este tratamiento es la inducción de LTR.
8. Si el paciente experimenta un dolor de tipo punzante, quemante o eléctrico, hay que interrumpir de manera inmediata el procedimiento debido a que ello puede indicar que la aguja ha alcanzado un nervio o un vaso sanguíneo.
9. Las diversas técnicas de PS, como la PSS o la PSPG, se pueden llevar a cabo mediante métodos de punción estática en los que la aguja se deja colocada durante un cierto período de tiempo. En estos casos, la aguja puede ser rotada para inducir un estrés mecánico sobre la fascia o la miofascia. Con el método de la punción estática, el clínico debe comprobar que la aguja se mantiene segura en reposo y que no ha sido colocada en la vecindad de estructuras anatómicas vulnerables. Los pacientes deben saber que tienen que permanecer quietos y no moverse. Además, deben tener la posibilidad de avisar al clínico verbalmente o mediante un timbre. Es necesaria la adopción de medidas para evitar el olvido de un paciente en una sala de tratamiento (White y cols. 2001).
10. Puede ser aceptable la retirada y reintroducción de una aguja en la piel del mismo paciente en una misma sesión de tratamiento. El clínico tiene que seguir la normativa y los procedimientos locales respecto a esta práctica. De nuevo, hay que evitar el contacto con la aguja en sí misma para prevenir su contaminación; si ello ocurriera, hay que desechar la aguja contaminada y sustituirla por una nueva. Las agujas pueden quedar despuntadas al atravesar los tejidos blandos y establecer contacto

con estructuras óseas, una situación que también exige su eliminación y su sustitución por una aguja nueva. Por supuesto, no se debe guardar ni reutilizar ninguna aguja ya utilizada previamente.

11. El clínico se debe comunicar de manera activa con el paciente durante la PS y debe limitar la intensidad del tratamiento a lo tolerado por el paciente. El paciente tiene que ser tranquilizado a lo largo de todo el procedimiento y esta medida es especialmente importante en el tratamiento inicial de un paciente nuevo que no ha sido tratado nunca antes.
12. La técnica de la PS debe ser congruente con la tolerabilidad del paciente y con su capacidad de resistencia. Son consideraciones a tener en cuenta en este sentido el método de PS (PSS o PSPG), la cantidad de movimientos de la punción, la intensidad y la velocidad de los movimientos de punción, la estimulación y la cantidad de respuestas de espasmo local, la duración del período en el que permanecen colocadas las agujas, la técnica de punción estática, el número de inserciones de agujas por músculo, el número de músculos tratados en una sola sesión, etcétera. Las características del paciente son importantes para determinar la estrategia y siempre hay que tener en cuenta la experiencia y las respuestas previas del paciente frente a este tratamiento. La experiencia percibida por el paciente respecto a un tratamiento médico está relacionada con la intensidad del dolor y la experiencia de dolor durante los 3 últimos minutos del procedimiento, motivo por el cual es importante no finalizar la sesión terapéutica con procedimientos dolorosos (Redelmeier y Kahneman 1996, Redelmeier y cols. 2003, McEvoy y Dommerholt 2012).
13. Cuando se retiran las agujas tienen que ser desechadas de manera inmediata en un «contenedor de elementos cortantes y punzantes» adecuadamente certificado. Estos contenedores solamente se deben llenar hasta la línea de seguridad y siempre tienen que estar al alcance de la mano. Después, deben ser eliminados en función de la normativa y los procedimientos locales por parte de una compañía autorizada específicamente para ello.

Fase postratamiento

Tras la aplicación de la PS son recomendables los pasos siguientes:

1. Hay que comprimir de manera inmediata el músculo y la zona tratada con agujas inmediatamente después de la retirada de la aguja, para conseguir la hemostasia al cabo de 30 segundos o del tiempo necesario para que se interrumpa el sangrado. Para ello, se puede utilizar un trozo de algodón que, después, debe ser eliminado de manera apropiada.
2. Cuando hay sangre en la piel, debe ser limpiada con un algodón impregnado en alcohol que, después, debe ser eliminado apropiadamente. El paciente tiene que ser educado respecto a las medidas postratamiento que pueden incluir las siguientes: ejercicios de flexibilidad, ejercicios de estiramiento suave, uso de compresas calientes o frías, modificación de la actividad cotidiana y reeducación motora, según lo necesario.
3. Tal como se ha indicado en las secciones previas, hay que tratar cualquier posible reacción adversa.

Estimulación eléctrica con agujas

La electroterapia, como la correspondiente a la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS, *transcutaneous electrical nerve stimulation*), la estimulación nerviosa eléctrica percutánea (PENS, *percutaneous electrical nerve stimulation*) y la estimulación eléctrica neuromuscular (NMES, *neuromuscular electrical stimulation*), se puede llevar a cabo con uso de agujas de filamento sólido para el tratamiento del dolor y las alteraciones del tono muscular, o para el refuerzo de los músculos. Las técnicas apropiadas han sido descritas por Gunn (1997), Baldry (2005), White y cols. (2008) y Dommerholt y cols. (2006). En la acupuntura, la aplicación de corrientes eléctricas a través de las agujas se ha denominado electroacupuntura (ASAP 2007). Son necesarias medidas de precaución adicionales en los pacientes con trastornos hemorrágicos, dado que la TENS y la NMES efectuadas mediante PS en casos de contracción muscular pueden dar lugar a un incremento en la susceptibilidad a la hemorragia. Hay que tener en cuenta las consideraciones siguientes (ASAP 2007, White y cols. 2008):

1. Es necesaria la observación de todas las contraindicaciones y precauciones correspondientes al tratamiento mediante PS y al dispositivo eléctrico concreto utilizado.
2. Utilizar los dispositivos en función de las recomendaciones de los fabricantes.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

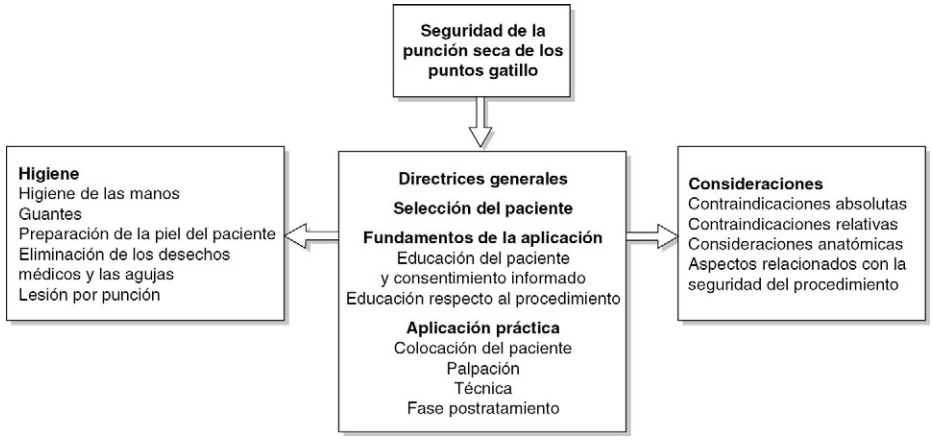


Figura 4.1 • Aspectos generales de la seguridad de la punción seca de los puntos gatillo.

3. Utilizar agujas metálicas con mango, estériles y de un solo uso, y aplicar la pinza del dispositivo de electroterapia en su mango o directamente en la parte media de una aguja limpia.
4. No conectar las pinzas eléctricas a agujas contaminadas.

Las contraindicaciones absolutas y relativas para la estimulación eléctrica mediante la PS son las siguientes:

1. Pacientes que no se sienten cómodos o que experimentan fobia frente a la estimulación eléctrica o a la punción.
2. Vecindad de dispositivos eléctricos implantados como marcapasos o estimuladores de la médula espinal (ASAP 2007, White y cols. 2008).
3. En el caso de las mujeres embarazadas, vecindad de la parte media o baja de la espalda, la pelvis o el abdomen.
4. Vecindad del triángulo anterior del cuello, el seno carotídeo, el nervio vago o el nervio laríngeo recurrente (White y cols. 2008).
5. Las áreas de denervación sensitiva (White y cols. 2008).
6. Los pacientes con epilepsia, en los que es necesaria una prudencia especial.

Resumen (fig. 4.1)

La PSPG es una forma de tratamiento que está en evolución y cuyas indicaciones son cada vez más abundantes. La prioridad máxima la tiene la seguridad. El clínico debe estar familiarizado con los aspectos más importantes de la seguridad en lo relativo a la PS, incluyendo la higiene, las contraindicaciones y precauciones, las consideraciones anatómicas y los aspectos relacionados con la seguridad del procedimiento en sí mismo. Se han propuesto directrices para potenciar la seguridad de los tratamientos mediante PS. Son necesarias la selección de los pacientes y la capacidad práctica respecto a la PS con objeto de poder llevar a cabo un tratamiento estandarizado y seguro. El clínico debe seguir las directrices locales para mejorar la seguridad y los estándares.

Agradecimientos

El autor de este capítulo quiere dar las gracias a los autores y revisores de las *Guidelines for Safe Dry Needling Practice for Chartered Physiotherapists* irlandesas (McEvoy y cols. 2012).

Bibliografía

AAOMPT, 2009. AAOMPT Position Statements - Dry needling. [online]. Available at http://www.aaompt.org/about/statements.cfm (accessed 2 March 2011).

Aldlyami, E., Kulkarni, A., Reed, M.R., Muller, S.D., 2010. Partington Latex-free gloves: safer for whom? J. Arthroplasty. 25, 27-30.

APTA, 2012. Physical therapists and the performance of dry needling; An educational resource paper. American Physical Therapy Association, 1-141.

ASAP, 2007. Guidelines for safe acupuncture and dry needling practice. Australian Society of Acupuncture Physiotherapists Inc..

BAC, 2006. The British Acupuncture Council Code of Safe Practice. BAC, London.

Baldry, P., 2002. Superficial versus deep dry needling. Acupunct. Med. 20, 78-81.

Baldry, P.E., 2005. Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Barlow-Pugh, M., 2000. Stedman's Medical dictionary. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.

Batavia, M., 2006. Contraindications in physical rehabilitation: doing no harm. Saunders Elsevier, St Louis.

Bond, W.W., Favero, M.S., Petersen, N.J., et al., 1981. Survival of hepatitis B virus after drying and storage for one week. Lancet 1, 550-551.

Boyce, J.M., Pittet, D., 2002. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/ Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. MMWR. Recomm. Rep. 51 (RR–16), 1-45.

Brady S, Doody C, McEvoy J. 2011. Adverse events and trigger point dry needling: a prospective study of Chartered Physiotherapists in Ireland; work in progress. MSc thesis, University College Dublin, Ireland.

Castelain, M., Castelain, P.R., Ricciardi, R., 1987. Contact dermatitis to acupuncture needles. Contact Dermatitis. 16, 44.

CDC, 1995. Centers for Disease Control and Prevention. Case-control study of HIV seroconversion in health-care workers after percutaneous exposure to HIV-infected blood–France, United Kingdom, and United States, January 1988-August 1994. MMWR. Morb. Mortal Wkly. Rep. 44 (50), 929-933.

CDC, 2011. Centers for Disease Control and Prevention. Bloodborne infectious diseases: HIV / AIDS, Hepatitis B, Hepatitis C: Emergency needle stick information. [online] Available at http://www.cdc.gov/niosh/topics/bbp/emergnedl.html (accessed 10 May 2012).

Cicerone, K.D., 2005. Evidence-based practice and the limits of rational rehabilitation. Arch. Phys. Med. Rehabil. 86, 1073-1074.

CPTA, 2007. Dry needling competency profile for physical therapists. Alberta, College of Physical Therapists of Alberta, Edmonton, 5.

Dommerholt, J., 2011. Safety and hygiene in trigger point dry needling. IMT-2 Head, Neck and Shoulder Pain. Dommerholt J, Gerwin RD, Bethesda, Myopain Seminars.

Dommerholt, J., Mayoral, O., Gröbli, C., 2006. Trigger point dry needling. J. Manual Manipulative Ther. 14, E70-E87.

Ehrenkranz, N.J., Alfonso, B.C., 1991. Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. Infect Control Hosp Epidemiol. 12, 654-662.

Ernst, E., Lee, M.S., Choi, T.Y., 2011. Acupuncture: does it alleviate pain and are there serious risks? A review of reviews. Pain 152, 755-764.

Filshie, J., 2001. Safety aspects of acupuncture in palliative care. Acupunct. Med. 19, 117-122.

Fisher, A.A., 1986. Allergic dermatitis from acupuncture needles. Cutis 38, 226.

Gawande, A., 2009. The checklist manifesto: how to get things right. Metropolitan Books, New York.

Given, 2009. Guidelines and standards for the clean and safe clinical practice of acupuncture. National Acupuncture Foundation, Chaplin.

Goodman, C.C., Boissonnault, W.G., Fuller, K.S., 2003. Pathology: implications for the physical therapist. W. B. Saunders, Philadelphia, London.

Gunn, C.C., 1997. The Gunn approach to the treatment of chronic pain. Churchill Livingstone, New York.

Hettiaratchy, S., Hassall, O., Watson, C., Wallis, D., Williams, D., 1998. Glove usage and reporting of needle stick injuries by junior hospital medical staff. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 80, 439-441.

Hoffman, P., 2001. Skin disinfection and acupuncture. Acupunct. Med. 19, 112-116.

HSE. 2009. Standard Precautions, Health Service Executive. Standard Precautions version 1.0 28th April 2009.

Huang, Y.T., Lin, S.Y., Neoh, C.A., et al., 2011. Dry needling for myofascial pain: prognostic factors. J. Altern. Complement Med. 17, 755-762.

Hutin, Y., Hauri, A., Chiarello, L., et al., 2003. Best infection control practices for intradermal, subcutaneous, and intramuscular needle injections. Bull. World Health Organ. 81, 491-500.

Klevens, R.M., Edwards, J.R., Richards, Jr., C.L., et al., 2007. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. Public Health Rep. 122, 160-166.

Lee, J.H., Lee, H., Jo, D.J., 2011. An acute cervical epidural hematoma as a complication of dry needling. Spine 36, E891-E893.

McEvoy, J., Dommerholt, J., 2012. Myofascial trigger points of the shoulder. Physical Therapy of the Shoulder. R. Donatelli. St Loius, Elsevier Churchill Livingstone, pp 351-380.

McEvoy, J., Huijbregts, P., 2011. Reliability of myofascial trigger point palpation: a systematic review. Myofascial trigger Points: Pathophysiology and evidenced-informed diagnosis and management. J. Dommerholt and P. Huijbregts. Sudbury, Jones and Bartlett.

McEvoy J, Dommerholt J, Rice D, et al. 2012. Guidelines for Safe Dry Needling Practice for Chartered Physiotherapists. www.iscp.ie; Dublin.

Melchart, D., Weidenhammer, W., Streng, A., et al., 2004. Prospective investigation of adverse effects of acupuncture in 97733 patients. Arch. Intern. Med. 164, 104-105.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Montville, R., Schaffner, D.W., 2011. A meta-analysis of the published literature on the effectiveness of antimicrobial soaps. J. Food Prot. 74, 1875-1882.

Nelson, L.S., Hoffman, R.S., 1998. Intrathecal injection: unusual complication of trigger-point injection therapy. Ann. Emerg. Med. 32, 506-508.

O'Sullivan, P., Seoighe, D.M., Baker, J.F., et al., 2011. Hospital-based needle stick use and injuries by Dublin interns in 2010. Ir. J. Med. Sci1. 80, 545-547.

OSHA USDOL. 2011. Occupational Safety and Health Standards, Z, Toxic and Hazardous Substances, 1910.1030, in Bloodborne pathogens. [online]. Available at http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10051 (accessed 18 December 2011).

Parsons, E.C., 2000. Successful reduction of sharps injuries using a structured change process. AORN. J. 72, 275-279.

Paulson, D.S., Fendler, E.J., Dolan, M.J., Williams, R.A., 1999. A close look at alcohol gel as an antimicrobial sanitizing agent. Am. J. Infect. Control 27, 332-338.

Peuker, E., 2004. Case report of tension pneumothorax related to acupuncture. Acupunct. Med. 22, 40-43.

Peuker, E., Gronemeyer, D., 2001. Rare but serious complications of acupuncture: traumatic lesions. Acupunct. Med. 19, 103-108.

Redelmeier, D.A., Kahneman, D., 1996. Patients' memories of painful medical treatments: real-time and retrospective evaluations of two minimally invasive procedures. Pain 66, 3-8.

Redelmeier, D.A., Katz, J., Kahneman, D., 2003. Memories of colonoscopy: a randomized trial. Pain 104, 187-194.

Rodts, M.F., Benson, D.R., 1992. HIV precautions for prevention in the workplace. Orthop. Nurs. 11, 51-57.

Romaguera, C., Grimalt, F., 1979. Nickel dermatitis from acupuncture needles. Contact Dermatitis 5, 195.

SARI, 2005. Guidelines for hand hygiene in Irish healthcare settings. The Strategy for the Control of Antimicrobial Resistance in Ireland (SARI) / Health Service Executive.

Sharma, G.K., Gilson, M.M., Nathan, H., Makary, M.A., 2009. Needle stick injuries among medical students: incidence and implications. Acad. Med. 84, 1815-1821.

Siegel J, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. 2007. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, Centre for Disease Control / Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Travell and Simons' myofascial pain and dysfunction; the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

Smith, C., Crowther, C., Beilby, J., 2002. Pregnancy outcome following women's participation in a randomised controlled trial of acupuncture to treat nausea and vomiting in early pregnancy. Complement Ther. Med. 10, 78-83.

Standring, S., Gray, H.A., 2008. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1983. Myofascial pain and dysfunction; the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1992. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

USDA, 2009. USDA Policies and Procedures on Biohazardous Waste Decontamination, Management, and Quality Controls at Laboratories and Technical Facilities. 9630-001. USDA, Washington DC, USDA.

Vincent, C., 2001. The safety of acupuncture. BMJ 323, 467-468.

Vleeming, A., Albert, H.B., Ostgaard, H.C., Sturesson, B., Stuge, B., 2008. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. Eur. Spine J. 17, 794-819.

White, A., Hayhoe, S., Ernst, E., 1997. Survey of adverse events following acupuncture. Acupunct. Med. 15, 67-70.

White, A., Hayhoe, S., Hart, A., Ernst, E., 2001. Survey of adverse events following acupuncture (SAFA): a prospective study of 32000 consultations. Acupunct. Med. 19, 84-92.

White, A., Cummings, M., Filshie, J., 2008. Evidence on the safety of acupuncture. An introduction to Western medical acupuncture. Churchill Livingstone-Elsevier, Edinburgh, 122.

WHO, 1999. Guidelines on basic training and safety in acupuncture. World Health Organisation, 35.

WIP, 2008. Infectiepreventie in de acupunctuurpraktijk. Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden.

Witt, C.M., Pach, D., Brinkhaus, B., et al., 2009. Safety of acupuncture: results of a prospective observational study with 229,230 patients and introduction of a medical information and consent form. Forsch. Komplementmed 16, 91-97.

World Health Association, 2006. Declaration of Geneva. [online]. Available at http://www.wma.net/en/30publications/10policies/g1/ (accessed 14 August 2011).

Yang, L., Mullan, B., 2011. Reducing needle stick injuries in healthcare occupations: an integrative review of the literature. ISRN. Nurs., 315432.

Yazawa, S., Ohi, T., Sugimoto, S., Satoh, S., Matsukura, S., 1998. Cervical spinal epidural abscess following acupuncture: successful treatment with antibiotics. Intern. Med. 37, 161-165.

Controversias profesionales y punción seca

5

Jan Dommerholt

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción: ámbito de práctica profesional . . . 61
Oposición de los especialistas en acupuntura a la práctica de la punción seca por profesionales no especialistas 62
Contraargumentos 64
Música china tradicional 66
Problemas adicionales 66
Seguridad pública 67
Falta de formación 67
Puntos prohibidos 68
Técnica de punción limpia 69
Resumen 69

Introducción: ámbito de práctica profesional

La punción seca es un método terapéutico practicado en todo el mundo por especialistas en numerosas disciplinas asistenciales, tal como la medicina alopática, la osteopatía, la naturopatía, la podología, la veterinaria y también la quiropraxia, la acupuntura, la fisioterapia, la odontología y la terapia de masajes, entre otros, siempre en función de la normativa legal existente en cada país y en cada zona geográfica (Dommerholt y cols. 2006). Tal como ocurre con otros muchos métodos de tratamiento, la punción seca no es una metodología que sea competencia exclusiva de ninguna disciplina (Dommerholt 2011, APTA Practice Department and APTA State Government Affairs 2011). Los especialistas en quiropraxia o en fisioterapia aplican la punción seca en su práctica profesional. Los pacientes que no están informados adecuadamente pueden considerar en ocasiones que la punción seca realizada por un fisioterapeuta es una forma de acupuntura, sin tener en cuenta que la acupuntura solamente la practican los especialistas en acupuntura. De la misma forma, algunos pacientes pueden suponer que todas las formas de manipulación de la columna vertebral son intervenciones de quiropraxia, sin tener en cuenta que los fisioterapeutas manuales y los médicos que practican la osteopatía también llevan a cabo este tipo de intervenciones de manipulación (Paris 2000). Una técnica no define un ámbito de práctica profesional y la realidad es que ninguna profesión es la «propietaria» exclusiva de ningún método o intervención de carácter terapéutico (Association of Social Work Boards y cols. 2009).

El ámbito de práctica profesional viene definido generalmente por las actividades que realizan los especialistas en el contexto de la asistencia a sus pacientes. El solapamiento en el ámbito de la práctica profesional es reconocido por muchas disciplinas asistenciales como los técnicos en radioterapia médica (QSE Consulting 2005), los profesionales

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

de enfermería (Committee on Health Professions Education Summit 2003, Association of Social Work Boards y cols. 2009), los fisioterapeutas, los asistentes sociales, los terapeutas ocupacionales (Association of Social Work Boards y cols. 2009, Adrian 2010, APTA Practice Department and APTA State Government Affairs 2011) y los médicos (Federation of State Medical Boards of the United States 2005, Association of Social Work Boards y cols. 2009). La Federation of State Medical Boards of the United States define el ámbito de la práctica profesional como «los servicios asistenciales que un médico o cualquier otro profesional asistencial está autorizado a llevar a cabo en virtud de su licencia, registro o certificación profesionales» (Federation of State Medical Boards of the United States 2005). Según este organismo, «el concepto de colaboración reconoce que el ámbito de la práctica profesional muestra a menudo solapamientos en el contexto asistencial» y que dichos solapamientos «pueden representar un medio eficaz para la provisión de una asistencia segura y competente» (Federation of State Medical Boards of the United States 2005). Además reconoce que los diferentes ámbitos de la práctica profesional pueden presentar solapamiento y que las distintas disciplinas pueden colaborar entre sí en función de sus competencias compartidas. La Pew Health Commission Taskforce on Health Care Workforce Regulation ha subrayado que los ámbitos de la práctica profesional casi exclusivos crean barreras injustas a la provisión de una asistencia de alta calidad y económicamente asumible (Finocchio y cols. 1995). Incluso los estatutos estatales reconocen en Estados Unidos la importancia del solapamiento en el ámbito de la práctica profesional; por ejemplo, la South Dakota Codified Laws reconoce que «un profesional de enfermería puede llevar a cabo una serie de prácticas avanzadas de enfermería y también de funciones médicas» (South Dakota Legislature 2011). La Fiscalía General de Maryland ha confirmado que «la legislación estatal reconoce que el ámbito de la práctica profesional en el terreno asistencial puede presentar solapamientos...» y ha confirmado que la Maryland General Assembly «ha reconocido el derecho del consumidor para la selección del tratamiento y del especialista» a través de la autorización de solapamientos en los ámbitos de la práctica profesional relativos a la distintas disciplinas asistenciales (Gansler y McDonald 2010). Para la provisión de una asistencia de alta calidad, económicamente asumible y accesible es clave que todos los profesionales asistenciales puedan practicar en el ámbito completo de sus competencias profesionales (Safriet 1994, Schmitt 2001).

Oposición de los especialistas en acupuntura a la práctica de la punción seca por profesionales no especialistas

En Estados Unidos, las organizaciones profesionales relacionadas con la acupuntura han expresado una oposición creciente a la realización de la punción seca por parte de fisioterapeutas, especialistas en quiropraxia y otros profesionales no relacionados con la acupuntura (Hobbs 2007, Hobbs 2011). A pesar de que inicialmente hubo especialistas en acupuntura de gran reputación que apoyaban la práctica de la punción seca por parte de terapeutas médicos (Seem y cols. 1991), recientemente se ha propuesto que la punción seca debería ser una práctica exclusiva de la acupuntura que, por definición, sólo puede ser practicada por los especialistas en acupuntura (Hobbs 2007, 2011). Aunque estas interpretaciones excluyentes del ámbito de la práctica de la punción seca no necesariamente persiguen el beneficio de los pacientes, además de que pueden influir negativamente en la calidad global de la asistencia prestada (Finocchio y cols. 1995), las organizaciones profesionales de la acupuntura como la American Association of Acupuncture and Oriental Medicine (AAAOM), el Council of Colleges of Acupuncture and Oriental Medicine (CCAOM) y la Illinois Acupuncture Federation (IAF), entre otras, han adoptado una postura firme y han publicado documentos de posicionamiento frente a la práctica de la punción seca por parte de fisioterapeutas (AAAOM 2011a, 2011b, Hobbs 2011). Veinte años después de que el Maryland Board of Physical Therapy Examiners aprobara la práctica de la punción seca por parte de los fisioterapeutas en 1989, el Maryland Board of Acupuncture cuestionó formalmente a dicha organización antes denunciarla ante la Fiscalía General.

Unos pocos comités estatales médicos, que en algunos Estados regulan la práctica de la acupuntura, también se han opuesto a la práctica de la punción seca por parte de fisioterapeutas y de especialistas en quiropraxia, aunque la propia Federation of State Medical Boards profesional publicó un documento en apoyo del solapamiento de la práctica profesional (Association of Social Work Boards y cols. 2009). En una carta remitida al Oregon Board of Physical Therapy, el Oregon Medical Board señalaba que la «punción seca» es un método derivado de la acupuntura, al tiempo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define como «acupuntura», a pesar de que la propia OMS nunca ha publicado documentos relativos

a la punción seca (Finklestein y Haley 2009). La OMS confirmó que «el uso de la acupuntura en la asistencia médica moderna implica la práctica de este método fuera de su contexto tradicional y su aplicación en forma de método terapéutico frente a un número limitado de enfermedades respecto a las cuales ha demostrado ser eficaz, sin necesidad de una conciliación entre las teorías fundamentales de la medicina moderna y de la medicina tradicional», así como que «algunos médicos o cirujanos dentales podrían adquirir competencia en ciertas aplicaciones específicas de la acupuntura (p. ej., alivio del dolor o analgesia dental u obstétrica), motivo por el cual sería importante la flexibilidad necesaria para el diseño de cursos especiales adaptados a sus áreas concretas de interés» (1999).

Para ser justos, parece que los propios fisioterapeutas pueden haber contribuido a la oposición creciente. La denuncia a la Fiscalía General de Maryland fue planteada por un fisioterapeuta de Maryland que cursó su denuncia junto con el Maryland Board of Acupuncture en relación con un especialista en acupuntura que supuestamente practicaba la fisioterapia sin estar autorizado para ello, señalando que este profesional llevaba a cabo técnicas de punción seca. Muchos fisioterapeutas han incluido eslóganes en la comercialización de sus servicios profesionales del tipo de «la punción seca no es acupuntura», algo que podría ser muy irritante para los especialistas en acupuntura que están convencidos de que la punción seca es competencia exclusiva de su práctica profesional. En algunas pocas publicaciones antiguas señalé personal y equivocadamente que «la punción seca no es equivalente a la acupuntura y, por tanto, no debería ser considerada una forma de acupuntura» (Dommerholt 2004, Dommerholt y cols. 2006). Tras conocer el consejo de Jane Goodall en el sentido de que «el cambio tiene lugar después de escuchar e iniciar un diálogo con la persona que está haciendo algo que uno considera que es incorrecto», comenté estas cuestiones con varios especialistas en acupuntura de diversos países. En función del diálogo mantenido con ellos, pedí formalmente perdón y me retraje de mis afirmaciones previas en un artículo publicado en la sección de cartas al director de *Qi Unity*, una publicación de la AAAOM (Dommerholt 2008). Tristemente, a pesar de mis disculpas y de mi rectificación, el CCAOM no dudó en recoger mis antiguas declaraciones erróneas en su documento de posicionamiento de 2011 (Hobbs 2011). En publicaciones más recientes he señalado que es contraproducente e inexacto considerar que la punción seca no debería quedar incluida en el ámbito profesional de la acupuntura, así como que en el contexto de la acupuntura la punción seca es una técnica de acupuntura (Dommerholt 2011, Dommerholt y Gerwin 2010). No obstante, tal como he indicado previamente, la punción seca no es un método exclusivo de ninguna disciplina. Es fisioterapia cuando la realiza un fisioterapeuta, quiropraxia cuando la realiza un quiropráctico y odontología cuando la realiza un dentista.

Los profesionales ajenos a la acupuntura y que utilizan las técnicas de punción seca a menudo fundamentan este método en la Medicina china tradicional (TCM, Traditional Chinese Medicine) con sus meridianos, su flujo de energía y sus conceptos teóricos metafísicos. Desde la perspectiva de la medicina occidental, la punción seca tiene poco o nada en común con la TCM (Gunn 1998, Baldry 2005). Los fisioterapeutas que sostienen en sus propios sitios web que «la punción seca no es acupuntura» posiblemente desconocen la acupuntura y en muchos casos no han considerado con detalle esta cuestión. Así, según Janz y Adams, «la relación existente entre el fundamento biomédico de la punción seca sobre los puntos gatillo (PG) y la práctica clínica describe una variación de la acupuntura clásica, más que la invención de un nuevo tratamiento» (Janz y Adams, 2011).

El CCAOM considera que los fisioterapeutas han reconocido los efectos beneficiosos de la acupuntura «y de sus diversas representaciones como la punción seca, debido a que están intentando utilizar la acupuntura y renombrarla como una técnica de fisioterapia» (Hobbs 2011). La AAAOM está de acuerdo con el hecho de que los fisioterapeutas están «renombrando» y «reetiquetando» un cierto número de técnicas de acupuntura bajo los términos de «punción seca» y de «tratamiento manual intramuscular» (AAAOM 2011a). La IAF ha sugerido que «la simple redenominación y reetiquetado de la "Acupuntura" como "punción seca de los PG" no hace que sea una técnica específica» (AAAOM 2011b). Janz y Adams (2011) también han propuesto que el de punción seca es un seudónimo de la práctica de la acupuntura musculoesquelética. A pesar de que esos argumentos pueden tener aparentemente un cierto fundamento desde la estrecha perspectiva de la acupuntura, carecen de una perspectiva global.

En el tratamiento del dolor mediante la TCM los PG son denominados, a menudo, puntos Ashi y fueron descritos inicialmente por Sun Si Miao en el año 652 (Janz y Adams 2011, 2011a). A pesar de que según la AAAOM (2011a) los fenómenos relacionados con los PG son bien conocidos para los especialistas en acupuntura, tal como menciona Cummings en el capítulo 13 de este libro, los fundamentos teóricos son muy distintos. La posibilidad de que los PG y los puntos Ashi representan el mismo fenómeno sigue constituyendo un elemento del debate. Desde la perspectiva de la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

punción seca, los especialistas en acupuntura podrían estar tratando los PG al realizar la punción de los puntos Ashi (Audette y Blinder 2003, Hong 2000); no obstante, Seem argumentó que los especialistas en acupuntura norteamericanos generalmente no «tratan las zonas dolorosas ni tensas, de manera que realmente nunca llegan a conseguir una liberación miofascial en sus pacientes con dolor recurrente y crónico» (Seem 2007).

Melzack y colaboradores propusieron la existencia de un solapamiento del 71% entre los puntos de acupuntura y los PG, en función de su localización anatómica (Melzack 1981, Melzack y cols. 1977), pero el especialista en acupuntura Birch llegó a la conclusión de que estos investigadores habían asumido erróneamente que las indicaciones de dolor local de los puntos de acupuntura podrían ser suficientes para establecer una correlación. Más que ello, Birch llegó a la conclusión de que, como mucho, solamente existe un solapamiento del 18-19% entre los puntos de acupuntura y los PG (Birch 2003). Dorsher (2006) se mostró en desacuerdo con Birch y señaló que la mayor parte de los puntos de acupuntura tienen indicaciones dolorosas y pueden ser comparados directamente con los PG. En su estudio, llegó a la conclusión de que en un total de 255 PG el 92% presentaba puntos de acupuntura anatómicamente correspondientes y que casi el 80% de esos puntos de acupuntura tenía indicaciones de dolor local similares a sus PG correspondientes (Dorsher 2006). En la réplica a estas afirmaciones, Birch (2008) insistió en que la presunta correspondencia entre los puntos de acupuntura y los PG está fundamentada en una contemplación errónea de la naturaleza de ambos puntos. Varios especialistas en acupuntura han descrito la existencia de similitudes entre los meridianos de la acupuntura y los patrones habituales de dolor referido correspondientes a los PG (Cardinal 2004, Cardinal 2007, Dorsher y Fleckenstein 2009).

Uno de los fallos más importantes de la comparación entre los puntos de acupuntura y las localizaciones de los PG es el hecho de que estas últimas reflejan únicamente las localizaciones más frecuentes observadas por Travell (1952). Los PG se localizan en la proximidad de las placas motoras distribuidas ampliamente en los músculos, lo que significa que hay otras muchas localizaciones potenciales de PG, tal como podría confirmar fácilmente cualquier clínico familiarizado con los PG (Simons 2004, Simons y Dommerholt 2007). Dado que los PG no muestran localizaciones fijas, cualquier comparación entre los PG y los puntos de acupuntura fundamentada en su localización anatómica es imprecisa y está sometida a un error inherente (Dommerholt y Gerwin 2010). Si tenemos en cuenta que las diferentes escuelas de acupuntura han definido hasta 2.500 puntos de acupuntura, es casi imposible no encontrar correspondencias topográficas.

Hobbs (2011) señaló que la acupuntura no está necesariamente «limitada a sus raíces históricas y a los siglos de práctica en función de las teorías antiguas, sino que también es una práctica médica dinámica y moderna que está en evolución constante y que incorpora el uso de la terminología neuroanatómica». En otras palabras, la acupuntura no siempre está fundamentada necesariamente en los conceptos de la medicina oriental ni tampoco se limita a ellos, aunque la mayor parte de la normativa legal estatal relativa a la acupuntura en Estados Unidos define la acupuntura en el contexto de la «medicina oriental» o de los «conceptos de salud orientales». Dada la existencia de un elevado número de escuelas de acupuntura en todo el mundo, no es sorprendente que hayan aparecido interpretaciones y orientaciones distintas (Ma y cols. 2005, Seem 2007). Solamente en China hay más de 80 escuelas de acupuntura diferentes (Ma y cols. 2005). La US National Commission for the Certification of Acupuncture and Oriental Medicine (NCCAOM) señaló que el 80% de los diplomados en acupuntura practicaba la medicina china tradicional y que menos del 40% de estos diplomados practicaba otras estrategias terapéuticas, tal como «la punción auricular, el láser, la electroacupuntura, la punción con colores y el tratamiento de los PG», entre otras (Ward-Cook y Hahn 2010). En 2003 solamente el 3,7% de los especialistas en acupuntura incluía el tratamiento de los PG en su práctica profesional principal (Fabrey y cols. 2003).

Si consideramos la perspectiva de los especialistas en acupuntura, en el sentido de que los PG son equivalentes a los puntos Ashi y de que la punción seca es tan sólo una nueva denominación de una técnica antigua, es comprensible que sean muy pocas las escuelas de acupuntura que incluyan de manera específica en sus programas el estudio y la identificación de las técnicas de punción seca y de los PG (Seem 2007). En el examen de acupuntura de 2002 propuesto por la NCCAOM solamente había una pregunta relacionada con los PG y con los puntos motores (Fabrey y cols. 2003). En una revisión a través de Internet de los programas ofrecidos por las escuelas de acupuntura estadounidenses se demostró que solamente una de ellas mencionaba la punción seca de los PG (Dommerholt, datos no publicados).

Contraargumentos

A diferencia de lo que ocurre al considerar la perspectiva de la acupuntura, es un hecho que cuando Janet Travell desarrolló los conceptos relativos al dolor miofascial en

el decenio de 1940 nunca consideró la práctica y los conceptos de la acupuntura, además de que tampoco tuvo en cuenta ninguna de las descripciones médicas previas de los fenómenos relacionados con los PG (Travell 1949, Travell 1952). El quiropráctico Nimmo tampoco conocía la bibliografía relativa a la acupuntura cuando «redescubrió» los PG en el decenio de 1950 (Cohen y Gibbons 1998, Schneider y cols. 2001). Los PG han sido descritos en la bibliografía médica por parte de numerosos médicos a lo largo de varios siglos (Simons 1975, Baldry 2005) y en 1931 se publicó en alemán un manual relativo a los PG (Lange 1931). Como señaló Baldry, ya a principios del siglo XIX los médicos británicos Churchill y Elliotson publicaron libros y artículos relativos a la acupuntura sin tener en cuenta los conceptos de la acupuntura tradicional (Churchill 1821, 1828, Elliotson 1827). Más que ello, aplicaban agujas en los puntos de sensibilidad dolorosa máxima, en lo que se parece mucho a la práctica actual de la punción seca de los PG y a la práctica antigua de la punción de los puntos Ashi. En 1912, el eminente médico Sir William Osler recomendaba introducir las agujas de los sombreros de las señoras en los puntos dolorosos como tratamiento del dolor en la parte baja de la espalda (Osler 1912).

A lo largo de las décadas de 1980 y 1990, Travell trabajó con especialistas en acupuntura (Seem 2007), pero para entonces sus conceptos de los PG y de las inyecciones en los PG ya estaban bien desarrollados (Travell y Simons 1983). Incluso teniendo en cuenta que Travell estudió las técnicas de acupuntura, ¿desde cuándo son disciplinas diferentes que no permiten el traspaso de conocimientos entre sí? El especialista en acupuntura Amaro (2007) recomendó que los practicantes de la acupuntura «absorbieran la filosofía y los procedimientos de la punción seca como método para el control del dolor musculoesquelético». Junto al avance de los conocimientos de los tratamientos miofasciales, es destacable el hecho de que en 1988 los especialistas en acupuntura Matsumoto y Birch propusieran la consideración de la acupuntura como un tratamiento miofascial (Matsumoto y Birch 1988). En esta misma línea, el especialista en acupuntura Seem estudió los paradigmas de la osteopatía al desarrollar su «nueva acupuntura norteamericana» (Seem 2007) combinando con la acupuntura los conocimientos relativos a la osteopatía y a la fisioterapia (Seem 2004). En sus propias palabras, «el paso siguiente en mi propio desarrollo de un estilo miofascial para la acupuntura basada en meridianos fue mi conocimiento del trabajo de la Dra. Janet Travell» (Seem 2007).

Dado que Travell no conocía los puntos Ashi, la afirmación de la AAAOM de que «una traducción razonable al inglés de los puntos Ashi es la de "PG", un término utilizado por la Dra. Janet Travell...» (2011a) parece algo confusa en el sentido de que insinúa que Travell utilizó el término «PG» como sinónimo deliberado del término «puntos Ashi». El término PG fue acuñado por Steindler (1940). Desde la perspectiva de la medicina occidental, las intervenciones mediante punción seca sobre los PG no fueron introducidas hasta finales de la década de 1970, con publicaciones casi simultáneas en Canadá y Checoslovaquia (la actual República Checa; Lewit 1979, Gunn y cols. 1980).

Desde la perspectiva médica, la punción seca se desarrolló a partir del tratamiento mediante inyecciones en los PG (Lewit 1979) y no requiere ningún conocimiento de los fundamentos teóricos de la práctica de la acupuntura, ni de la tradicional ni de la moderna (Baldry 2005). Ya en 1944, Steinbrocker propuso la posibilidad de que el efecto de las inyecciones en los PG fuera debido principalmente a la estimulación mecánica de los propios PG, con independencia del tipo concreto de compuesto inyectado (Steinbrocker 1944). Los especialistas en acupuntura que han asistido a los seminarios de punción seca ofrecidos por Myopain Seminars en Bethesda, Maryland (Estados Unidos) están de acuerdo de manera unánime en el hecho de que antes de ello nunca habían conocido los conceptos de la punción seca, una afirmación que es congruente con la declaración del Task Force of Inter-Professional Standards de la AAAOM en el sentido de que «está claramente demostrado que la acupuntura y la medicina oriental están fundamentadas en paradigmas fisiológicos, métodos diagnósticos y aplicaciones terapéuticas que son claramente independientes y distintos de los correspondientes a la medicina occidental» (Dommerholt 2012). Es ciertamente irónico el hecho de que la AAAOM citara a Yun-Tao Ma como demostración de que «hay una tradición bibliográfica en el campo de la acupuntura que utiliza el término "punción seca" como sinónimo de una técnica de acupuntura específica y previamente descrita (2011a), dado que el Dr. Ma subrayó enfáticamente que «la modalidad moderna denominada punción seca o acupuntura biomédica no tiene nada que ver con la acupuntura china tradicional» (Ma y cols. 2005).

La perspectiva de los especialistas en acupuntura en el sentido de que otros profesionales asistenciales están intentando redefinir la acupuntura parece negar el concepto de pensamiento original existente en el mundo occidental. Tal como indica Cummings en el capítulo 13 de este libro, los tratamientos de tipo acupuntura se han desarrollado de manera independiente en distintas civilizaciones de todo el mundo. Los conceptos de los

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

PG y de la punción seca fueron desarrollados independientemente de los conceptos ya existentes de la acupuntura (Cardinal 2004, 2007). De la misma forma, la electroacupuntura fue desarrollada en China en 1934 (Dharmananda 2002), pero Duchenne ya había desarrollado la electroterapia en 1855 (Licht 1987). ¿Quiere ello decir que los especialistas en acupuntura chinos estaban practicando una fisioterapia o una medicina occidentales debido a que únicamente cambiaron el tipo de electrodos? Lo más probable es que dichos especialistas desarrollaran las mismas estrategias terapéuticas con independencia de que hubieran sido desarrolladas previamente en Europa.

Música china tradicional

La medicina tradicional china hunde sus raíces en las mismas épocas antiguas que la música china tradicional, que es atribuida a menudo al emperador Huangdi, que vivió hace aproximadamente 4.000 años. El origen de la música china podría ser realmente mucho más antiguo si tenemos en cuenta los hallazgos arqueológicos recientes de flautas de hueso talladas hace más de 8.000 años (Jin 2011). El desarrollo de la música china fue tan sólo una parte de la civilización china y se pueden observar patrones de desarrollo similares en lo relativo a la cultura, la literatura, la ciencia y la medicina chinas. La introducción al desarrollo de la música china tradicional puede ser relevante para este capítulo.

Hace alrededor de 3.000 años ya existía la música china instrumental, que servía como medio de comunicación con el cielo en el contexto de la conexión espiritual entre el cielo y el reino humano (Gan). La música china tradicional tenía dos estilos. La música del norte reflejaba el clima áspero, frío y ventoso, y se caracterizaba por un estilo de tono alto y agitado, mientras que la música del sur de China tenía un carácter más lírico y amable, en correspondencia a un clima más suave. En la música china tradicional había al menos tres escalas musicales heptatónicas y múltiples escalas pentatónicas. La música china no suele ser armónica en el sentido de la música occidental y tradicionalmente es heterofónica (Liang 1985). Por el contrario, Gan sostiene que el concepto de que la música china es a menudo pentatónica puede ser un error y que los eruditos de la Antigüedad habían identificado realmente cinco estructuras armónicas (Gan). El objetivo de la unidad entre los reinos celeste y humano se mantuvo hasta aproximadamente el año 1000 de nuestra era, cuando la música china se diversificó y pasó de ser una actividad erudita a una actividad practicada por el pueblo (Gan). Mientras tanto, el objetivo de la música en Europa se limitaba a la música sacra vocal, sin registros de música instrumental pura (Gan). La música instrumental no fue desarrollada y apreciada en Europa hasta el Renacimiento.

En la china antigua se desarrollaron numerosos instrumentos musicales como la pipa (que tiene similitudes con el laúd), el violín con cabeza de caballo (que es un instrumento de cuerda arqueado y procedente de Mongolia) y el erhu (un instrumento de dos cuerdas que todavía se utiliza en la actualidad en la ópera china (Qiang 2011). También hay pruebas de que Marco Polo (aproximadamente, 1254-1324) trajo instrumentos chinos a Europa (Gan), lo que podría haber influido en la música de cuerda europea varios siglos después.

Si consideramos la influencia de la música tradicional china sobre los avances musicales occidentales y aplicamos el mismo tipo de argumentos utilizados por los especialistas en acupuntura, en el sentido de que la punción seca no es más que un subsistema de la acupuntura, entonces los compositores musicales europeos no hicieron en aquella época nada más que redefinir y reetiquetar la música china tradicional. En otras palabras, Bach, Scarlatti, Vivaldi, Mozart y Beethoven compusieron música china. En esta misma línea de razonamiento, las melodías musicales occidentales no serían nada más que variaciones de las escalas pentatónicas chinas. Los constructores de violines de Cremona, Italia, como Andrea Amati y Antonio Stradivari, aparentemente sólo redefinieron los conceptos del violín de cabeza de caballo que trajo a Europa Marco Polo, lo que haría que el violín no fuera otra cosa que un instrumento de la china antigua. De la misma manera que el pensamiento original del mundo occidental con respecto al desarrollo de los conceptos del dolor miofascial, los PG y la punción seca no son apreciados por ciertos grupos de acupuntura, la música occidental original sería tan sólo un subsistema de la música china tradicional. Los críticos de música clásica podrían señalar que el de música clásica sería tan sólo un seudónimo de la práctica de la música china tradicional.

Problemas adicionales

Al tiempo que no podemos ignorar los intereses o problemas de tipo económico a la hora de explicar, al menos parcialmente, las razones por las que algunos grupos de acupuntura estadounidenses están en contra de la práctica de la punción seca por parte de especialistas distintos de la acupuntura, la AAAOM y el CCAOM no han planteado problemas de competencia directa. No obstante, los fisioterapeutas, los quiroprácticos y los médicos son sujetos de reembolso por

parte de las compañías de seguros, al tiempo que hay muchas compañías de seguros en Estados Unidos que no cubren la acupuntura. Dado que la mayor parte de las profesiones actuales comparten en cierta medida sus procedimientos con los de otras profesiones, no es razonable esperar que cada profesión posea un ámbito de práctica profesional completamente exclusivo y que no puede ser practicado por los especialistas de otras profesiones (Association of Social Work Boards y cols. 2009, Gansler y McDonald 2010). A pesar de ello, es muy frecuente que «una profesión pueda percibir a otra profesión como "invasora" de su área de práctica. Una profesión puede verse amenazada por motivos económicos o de otro tipo y, por tanto, oponerse a las iniciativas legales de otras profesiones para modificar su ámbito de práctica profesional» (Association of Social Work Boards y cols. 2009). Dejando de lado los aspectos económicos, a continuación vamos a ver una revisión breve de otros problemas adicionales expresados a menudo en relación con la práctica de la punción seca por parte de especialistas distintos de los de la acupuntura.

Seguridad pública

Uno de los argumentos utilizados con mayor frecuencia en oposición a la práctica de la punción seca por parte de especialistas distintos de los de la acupuntura es el hecho de que dicha práctica constituiría «un peligro sanitario público». El objetivo principal de los comités estatales de las especialidades asistenciales y de otras agencias reguladoras es la protección de la salud pública, dado que las personas tienen derecho al acceso a profesionales que trabajan de manera segura y competente. Las afirmaciones de la supuesta amenaza para la seguridad pública han llamado la atención de los legisladores y de las agencias reguladoras. Sin embargo, no hay pruebas de que sean frecuentes las reacciones adversas graves frente a la punción seca; la punción seca es un método seguro cuando lo practican profesionales asistenciales bien formados, un método que carece de riesgos para la población general. La US Federation of State Boards of Physical Therapy's Examination, Licensure, and Disciplinary Database (ELDD) no contempla en ninguna jurisdicción o disciplina médica la posibilidad de lesiones causadas por la punción seca realizada por fisioterapeuta. Cuando el Maryland Board of Acupuncture se enfrentó al Maryland Board of Physical Therapy Examiners la punción seca llevaba siendo practicada por los fisioterapeutas de Maryland desde hacía 20 años, sin que durante ese período de tiempo hubiera habido denuncias al comité regulador de la fisioterapia. Miles de fisioterapeuta de muchos países de todo el mundo han aplicado la punción seca sobre los PG desde hace muchos años, sin que se hayan producido amenazas importantes para la salud de las poblaciones. En el capítulo 4 hay una revisión detallada de los aspectos de seguridad.

En 2010, la AAAOM reveló que su Task Force of Inter-Professional Standards había contratado a una compañía de seguros de responsabilidad profesional en la que no se ofrecía cobertura a los fisioterapeutas que aplicaban la punción seca en su práctica profesional (Taromina y Bruno 2010). En respuesta, la compañía modificó su normativa para «no cubrir la responsabilidad profesional de ningún fisioterapeuta que introdujera agujas o utilizara la técnica de la punción seca» (Cigel 2009). Esta misma carta fue remitida de nuevo cuando los quiroprácticos aprobaron la punción seca en Oregón y en este caso la emitió una compañía de seguros distinta pero que pertenecía a la misma corporación industrial (Schroeder, 2009).

Es sorprendente que la AAAOM participara en actos potencialmente ilegales para interferir con los derechos de otros profesionales asistenciales que utilizan las técnicas de la punción seca en su práctica profesional. Al contratar a la nueva compañía de seguros, la AAAOM pudo haber incurrido en una «interferencia desleal en función de la expectativa de negocio», algo que tiene lugar cuando una entidad lesiona de manera deliberada la relación contractual o la relación de negocio con una tercera parte (Anthony 2006). Los contratos entre los profesionales asistenciales y las compañías de seguros de responsabilidad profesional están protegidos por la ley de contratación estadounidense, que reconoce que está justificada la protección de los intereses vitales, los derechos y las obligaciones (Anthony 2006). Por ejemplo, en la legislación de Virginia hay cuatro elementos que se deben cumplir para la existencia de una interferencia desleal: *1)* existencia de una relación contractual válida o de una expectativa de negocio; *2)* conocimiento de la relación contractual o expectativa de negocio por parte del demandado; *3)* interferencia deliberada para inducir o causar una quiebra o interrupción de la relación contractual o la expectativa de negocio, y *4)* un daño resultante para la parte cuya relación contractual o expectativa de negocio ha quedado quebrada (Anthony 2006).

Falta de formación

La formación típica en acupuntura «de al menos 3.000 horas» contrasta a menudo con las horas requeridas por los programas posgraduados líderes respecto a la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

formación en la punción seca de los PG. La AAAOM ha recalcado que «los programas formativos actuales sobre técnica de la punción seca para fisioterapeutas en Estados Unidos y en Europa consisten en un seminario de una semana de duración» (Taromina y Bruno 2010). A pesar de que hay, efectivamente, programas que duran tan sólo un fin de semana, la mayor parte de los programas correspondientes a los cursos de la punción seca tiene una duración considerablemente mayor. Antes de determinar si un curso de punción seca impartido a lo largo de un fin de semana podría representar un peligro para la salud pública, es importante revisar el curso y determinar qué es lo que se enseña a los participantes y si éstos deberían estar autorizados para aplicar las técnicas de la punción seca en su práctica profesional. Hay diversas variedades de punción seca y no es razonable efectuar afirmaciones genéricas en este sentido.

La AAAOM compara una disciplina con una técnica y prefiere ignorar el hecho de que para aprender una técnica en el contexto de otra disciplina no son necesarias otras 3.000 horas de formación. Según el tipo de técnica de punción seca, la punción seca se puede enseñar con seguridad y precisión en un período de tiempo relativamente breve.

Los fisioterapeutas, los quiroprácticos y los médicos que asisten a cursos posgraduados relativos a tratamiento de los PG y la punción seca ya han completado su formación profesional. Si la AAAOM compara la disciplina de la acupuntura con la disciplina de otros profesionales asistenciales, sería evidente que la mayor parte de estas otras disciplinas exige programas formativos más extensos. Por ejemplo, en 2004 el número promedio de horas de educación en los programas iniciales del doctorado en fisioterapia en Estados Unidos era de 2.676. Más del 95% de las 212 facultades de fisioterapia ofrece programas iniciales del doctorado. Otros profesionales asistenciales han completado programas formativos similares o incluso más extensos. Según el CCAOM, el programa formativo profesional en acupuntura debe tener al menos 1.950 horas. El Council ha dividido la formación en acupuntura en al menos 705 horas de teoría médica oriental, diagnóstico y técnicas de tratamiento en acupuntura, y estudios relacionados; 660 horas de formación clínica; 450 horas de ciencias clínicas biomédicas, y 90 horas de orientación, comunicación, ética y gestión asistencial.

Los programas formativos en quiropraxia y fisioterapia insisten en el conocimiento anatómico con una profundidad mucho mayor que la correspondiente a los programas formativos típicos en acupuntura. El conocimiento detallado de la anatomía debería constituir una de las preocupaciones normativas principales para la protección de los pacientes sometidos a procedimientos de punción seca. Tiene interés el hecho de que en la práctica de la acupuntura el conocimiento anatómico también es el aspecto clave de la punción segura. Según Peuker y Gronemeyer (2001), sería posible evitar las complicaciones graves de la acupuntura si los especialistas en acupuntura tuvieran un conocimiento anatómico mayor. Los cursos posgraduados en punción seca se fundamentan en los conocimientos y las habilidades adquiridos durante la formación graduada. La educación posgraduada de los especialistas distintos de la acupuntura que aplican técnicas de punción seca no representa un peligro para la salud pública, pero los programas formativos posgraduados deben ser acreditados por las agencias reguladoras locales.

Es frecuente que las nuevas habilidades sean aplicadas inicialmente en forma de habilidades avanzadas por tan sólo un número escaso de profesionales selectos. Una vez que las habilidades son practicadas por un número suficiente de especialistas, posiblemente se convierten en habilidades necesarias para la profesión y, más tarde, quedan incluidas en los programas formativos. «No es realista exigir la formación en una habilidad o actividad en un programa de nivel básico antes de que dicha habilidad forme parte del ámbito de la práctica de una profesión. Si ello se hiciera así, el desarrollo del ámbito de la práctica profesional sería escaso o nulo» (Association of Social Work Boards y cols. 2009). El número de Estados norteamericanos que ha aprobado la aplicación de la punción seca por parte de los fisioterapeutas ha pasado de cuatro en 2004 a más de 26 en 2012. Varios programas universitarios de nivel básico en fisioterapia incluyen los fundamentos de la punción seca.

Puntos prohibidos

En 2006, la Acupuncture Society of Virginia argumentó que no se debería permitir a los fisioterapeutas aplicar técnicas de punción seca debido a que no están familiarizados con los denominados puntos prohibidos. En acupuntura, los puntos prohibidos son considerados una contraindicación en las mujeres embarazadas debido a que su punción podría facilitar el aborto. Los orígenes de los puntos prohibidos son algo oscuros, pero se acepta en términos generales que fueron recogidos en las obras *Yellow Emperor's Book of Acupuncture*, *Systematic Classic of Acupuncture and Moxibustion* y *Classic of Difficult Issues* (Guerreiro da Silva y cols. 2011). Se supone que los puntos prohibidos son peligrosos y, a menudo, se localizan en zonas alejadas de la parte baja

de la espalda, el abdomen y la zona pélvica. Muchos especialistas modernos en acupuntura recomiendan no puncionar los puntos prohibidos durante el primer trimestre de la gestación, con objeto de evitar el aborto (Dale 1997, Betts y Budd 2011). A pesar de los conceptos tradicionales, los resultados obtenidos en las revisiones sistemáticas y en los estudios efectuados con asignación aleatoria y control no han sido concluyentes y no apoyan el concepto de los puntos prohibidos (Tsuei y cols. 1977, Smith y Crowther 2004, Smith y cols. 2008, Modlock y cols. 2010, Cummings 2011). Si fuera sencilla la inducción del parto mediante la punción, parece que las clínicas abortistas incorporarían la punción de estos puntos prohibidos en su práctica.

Técnica de punción limpia

En ocasiones, los grupos defensores de la acupuntura plantean la cuestión de que no están convencidos de que otros profesionales asistenciales hayan recibido la formación necesaria respecto a las «técnicas de punción limpia». Todas las escuelas norteamericanas de acupuntura incluyen formación respecto a las técnicas de punción limpia, pero en una revisión detallada de estas directrices se ha sugerido que las US Clean Needle Technique Guidelines (National Acupuncture Foundation 2009) no siempre son congruentes con la normativa relativa a los patógenos transmitidos por la sangre (Standards - 29 CFR) publicada por la US Occupational Safety and Health Administration (United States Department of Labor) ni con las directrices publicadas por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE.UU. (Ehrenkranz y Alfonso 1991).

Según la normativa relativa a los patógenos transmitidos por la sangre (Standards - 29 CFR), «se deben utilizar los guantes siempre que se pueda anticipar de manera razonable que el profesional va a tener contacto con la sangre u otros materiales potencialmente infecciosos, las mucosas y la piel no intacta...» (United States Department of Labor). Si consideramos que tras la extracción de la aguja roma los clínicos tienen que comprimir la zona en la que se localiza dicha aguja y que esta zona no es piel intacta, el uso de los guantes durante los procedimientos de punción es congruente con la normativa OSHA. Las US Clean Needle Technique Guidelines recomiendan que el profesional que desea «cerrar el agujero» utilice una bola de algodón seco y limpio, y no menciona los guantes (National Acupuncture Foundation 2009). Muchos procedimientos de acupuntura se llevan a cabo en zonas superficiales, en comparación con las técnicas de punción seca profunda, lo que implícitamente reduce las posibilidades de hemorragia intramuscular. No obstante, el uso de los guantes es habitual en los contextos asistenciales y es bastante sorprendente que los estándares relativos a la acupuntura en diversos países no recomienden el uso sistemático de guantes, especialmente si tenemos en cuenta que en los estudios epidemiológicos de gran envergadura se ha demostrado que la hemorragia es uno de los efectos adversos más frecuentes de la acupuntura.

Las US Clean Needle Technique Guidelines recomiendan el lavado de las manos con jabón líquido y agua (National Acupuncture Foundation 2009); sin embargo, a pesar de que el lavado de las manos con un jabón convencional elimina la suciedad, tiene una actividad antimicrobiano limitada o nula, y solamente puede eliminar una parte de la flora transitoria, por lo que es inadecuado para su uso en los contextos asistenciales según la normativa de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE.UU. (Ehrenkranz y Alfonso, 1991). McEvoy ha revisado con detalle los aspectos de la seguridad y la higiene en el capítulo 4 de este libro.

Resumen

Las organizaciones de acupuntura estadounidenses se oponen a la práctica de la punción seca por parte de especialistas distintos de los de la acupuntura, aduciendo para ello razones de seguridad pública y de falta de formación, entre otras. Recientemente se han suscitado problemas similares en Australia (Janz y Adams 2011), pero en la mayor parte de los demás países en los que especialistas distintos de los de la acupuntura aplican técnicas de punción seca no se ha intentado interferir con este ámbito de la práctica profesional. Hay que tener en cuenta que las técnicas de la punción seca caen dentro del ámbito de la práctica profesional de muchas disciplinas, incluyendo la acupuntura, y que las declaraciones que sugieren lo contrario son erróneas y contraproducentes. Muchas de las controversias están fundamentadas en un desconocimiento profundo de la naturaleza, los conocimientos y el ámbito de la práctica de otras disciplinas, en un comportamiento superficial y en un supuesto impacto económico. La analogía con la música china tradicional sirve para ilustrar el hecho de que los argumentos esgrimidos por las organizaciones de acupuntura estadounidenses están seriamente sesgados. En el contexto de la acupuntura, la punción seca podría ser muy bien algo similar a la punción de los puntos Ashi, pero en el contexto de la medicina, la quiropraxia, la veterinaria, la odontología y la fisioterapia la punción seca no es nada más que una

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

extensión de las inyecciones en los PG. Los especialistas pertenecientes a ámbitos distintos de la acupuntura deben conocer el ámbito de la práctica actual de la acupuntura, mientras que los especialistas en acupuntura tienen que aceptar que la punción seca realizada por otras disciplinas no representa ninguna amenaza para la propia acupuntura ni tampoco para la salud pública. El solapamiento en los ámbitos de práctica profesional potencia una asistencia de alta calidad y económicamente asumible (Finocchio y cols. 1995). Más que gastar nuestras energías en intentar impedir la práctica de la punción seca a los especialistas que no pertenecen a la acupuntura, sería más productivo seguir el consejo de Amaro y «absorber la filosofía y los procedimientos de la punción seca como un medio para el control del dolor musculoesquelético» (Amaro 2007).

Bibliografía

Adrian, L., 2010. Intramuscular manual therapy (dry needling). Federation of State Boards of Physical Therapy, Alexandria.

American Association of Acupuncture and Oriental Medicine, 2011. American Association of Acupuncture and Oriental Medicine (AAAOM) Position Statement on Trigger Point Dry Needling (TDN) and Intramuscular Manual Therapy (IMT). American Association of Acupuncture and Oriental Medicine, Washington, DC.

American Association of Acupuncture and Oriental Medicine, 2011. Position statement on dry needling in Illinois. Illinois Acupuncture Federation, Chicago.

Amaro, J.A., 2007. When acupuncture becomes 'dry needling'. Acupunct. Today 33, 43.

Anthony, D.N., 2006. Tortious interference with contract or business expectancy: an overview of Virginia law. Virginia Bar Assoc. News J., 9-14, October/November.

APTA Practice Department and Apta State Government Affairs, 2011. Physical therapists & dry needling; a compendium for state policy makers. American Physical Therapy Association, Alexandria.

Association of Social Work Boards, Federation of State Boards of Physical Therapy, Federation of State Medical Boards of the United States Inc, et al. 2009. Changes in healthcare professions scope of practice: legislative considerations.

Audette, J.F., Blinder, R.A., 2003. Acupuncture in the management of myofascial pain and headache. Curr. Pain Headache Rep. 7, 395-401.

Baldry, P.E., 2005. Acupuncture, Trigger Points and Musculoskeletal Pain. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Betts, D., Budd, S., 2011. 'Forbidden points' in pregnancy: historical wisdom?. Acupunct. Med. 29, 137-139.

Birch, S., 2003. Trigger point: acupuncture point correlations revisited. J. Altern. Complement. Med. 9, 91-103.

Birch, S., 2008. On the impossibility of trigger point-acupoint equivalence: a commentary on Peter Dorsher's analysis. J. Altern. Complement. Med. 14, 343-345.

Cardinal, S., 2004. Points détente et acupuncture: approche neurophysiologique. Centre collégial de développement de matériel didactique, Montreal.

Cardinal, S., 2007. Points-détente et acupuncture: techniques de puncture. Centre collégial de développement de matériel didactique, Montreal.

Churchill, J.M., 1821. A treatise on acupuncturation being a description of a surgical operation originally peculiar to the Japanese and Chinese, and by them denominated zin-king, now introduced into European practice, with directions for its performance and cases illustrating its success. Simpkins & Marshall, London.

Churchill, J.M., 1828. Cases illustrative of the immediate effects of acupuncturation in rheumatism, lumbago, sciatica, anomalous muscular diseases and in dropsy of the cellular tissues, selected from various sources and intended as an appendix to the author's treatise on the subject. Simpkins & Marshall, London.

Cigel, R.A., 2009. Letter to the State of Oregon Medical Board. Allied Professionals Insurance Company, Santa Anna.

Cohen, J.H., Gibbons, R.W., Raymond, L., 1998. Nimmo and the evolution of trigger point therapy, 1929-1986. J. Manipulative Physiol. Ther. 21, 167-172.

Committee on Health Professions Education Summit, 2003. Health Professions Education: A Bridge to Quality. The Institute of Medicine.

Cummings, M., 2011. 'Forbidden points' in pregnancy: no plausible mechanism for risk. Acupunct. Med. 29, 140-142.

Dale, R.A., 1997. The contraindicated (forbidden) points of acupuncture for needling, moxibustion and pregnancy. Am. J. Acupunct. 25, 51-53.

Dharmananda, S., 2002. Electro-acupuncture [Online]. Available http://www.itmonline.org/arts/electro.htm [accessed December 28 2011].

Dommerholt, J., 2004. Dry needling in orthopedic physical therapy practice. Orthop. Phys. Ther. Practice 16, 15-20.

Dommerholt, J., 2008. The 'dry needling issue'. Qi-Unity Report. AAAOM, July.

Dommerholt, J., 2011. Dry needling: peripheral and central considerations. J. Manual Manipul. Ther. 19, 223-227.

Dommerholt, J., 2012. Those noxious turf wars. Advance for Physical Therapy and Rehab Medicine 3, 8-10.

Dommerholt, J., Gerwin, R.D., 2010. Neurophysiological effects of trigger point needling therapies. In: Fernández De Las Peñas, C., Arendt-Nielsen, L., Gerwin, R.D. (Eds.), Diagnosis and management of tension type and cervicogenic headache, Jones & Bartlett, Boston.

Dommerholt, J., Mayoral, O., Gröbli, C., 2006. Trigger point dry needling. J. Manual Manipulative. Ther. 14, E70-E87.

Dorsher, P., 2006. Trigger points and acupuncture points: anatomic and clinical correlations. Med. Acupunct. 17, 21-25.

Dorsher, P.T., Fleckenstein, J., 2009. Trigger points and classical acupuncture points part 3: Relationships of myofascial referred pain patterns to acupuncture meridians. Dt. Ztschr. f. Akup. 52, 10-14.

Ehrenkranz, N.J., Alfonso, B.C., 1991. Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 12, 654-662.

Elliotson, J., 1827. The use of the sulphate of copper in chronic diarrhoea together with an essay on acupuncture. Medicochirurigical Transactions 13, 451-467.

Fabrey, L.J., Cogdill, K.S., Kelley, J.A., 2003. A National Job Analysis: Acupuncture and Oriental Medicine Profession. National Certification Commission for Acupuncture and Oriental Medicine, Jacksonville.

Federation of State Medical Boards of the United States, 2005. Assessing scope of practice in health care delivery: Critical questions in assuring public access and safety. Federation of State Medical Boards of the United States.

Finklestein, M., Haley, K., 2009. Medical Board. Portland.

Finocchio, L.J., Dower, C.M., McMahon, T., et al., 1995. Reforming Health Care Workforce Regulation: Policy Considerations for the 21st Century. Pew Health Professions Commission, San Francisco.

Gan A. The story of the development of Traditional Chinese music [Online]. Available http://www.cttbusa.org/cttb/chineseorchestra.asp [accessed 25 December 2011].

Gansler, D.F., Mcdonald, R.N., 2010. Opinions of the Attorney General. Office of the Attorney General of Maryland, Baltimore.

Guerreiro Da Silva, A.V., Uchiyama Nakamura, M., Guerreiro Da Silva, J.B., 2011. 'Forbidden points' in pregnancy: do they exist?. Acupunct. Med. 29, 135-136.

Gunn, C.C., 1998. Acupuncture in context. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Medical Acupuncture. A western scientific approach, Churchill Livingstone, Edinburgh.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., Little, A.S., Mason, K.E., 1980. Dry needling of muscle motor points for chronic low-back pain: a randomized clinical trial with long-term follow-up. Spine 5, 279-291.

Hobbs, V., 2007. Dry needling and acupuncture emerging professional issues. Qi Unity Report. AAAOM, Sacramento.

Hobbs, V., 2011. Position Paper on Dry Needling. Council of Colleges of Acupuncture and Oriental Medicine, Baltimrore.

Hong, C.Z., 2000. Myofascial trigger points: pathophysiology and correlation with acupuncture points. Acupunct. Med. 18, 41-47.

Janz, S., Adams, J.H., 2011. Acupuncture by another name: dry needling in Australia. Aust. J. Acupunct. Chin. Med. 6, 3-11.

Jin, J., 2011. Chinese Music (Introductions to Chinese Culture). Cambridge University Press, Cambridge.

Lange, M., 1931. Die Muskelhärten (Myogelosen). J.F. Lehmann's Verlag, München.

Lewit, K., 1979. The needle effect in the relief of myofascial pain. Pain 6, 83-90.

Liang, M., 1985. Music of the billion: An introduction to Chinese music culture. Heinrichshofen, New York.

Licht, S.H., 1987. History of Electrotherapy. In: Licht, S (Ed.), Therapeutic Electricity and Ultraviolet Radiation, E. Licht, New Haven.

Ma, Y.T., Ma, M., Cho, Z.H., 2005. Biomedical acupuncture for pain management; an integrative approach. Elsevier, St. Louis.

Matsumoto, K., Birch, S., 1988. Hara diagnosis: regelctions on the sea. Paradigm Publications, Brookline.

Melzack, R., 1981. Myofascial trigger points: relation to acupuncture and mechanisms of pain. Arch. Phys. Med. Rehabil. 62, 114-117.

Melzack, R., Stillwell, D.M., Fox, E.J., 1977. Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. Pain 3, 3-23.

Modlock, J., Nielsen, B.B., Uldbjerg, N., 2010. Acupuncture for the induction of labour: a double-blind randomised controlled study. BJOG 117, 1255-1261.

National Acupuncture Foundation, 2009. Clean needle technique manual for acupuncturists; Guidelines and standards for the clean and safe clinical practice of acupuncture. National Acupuncture Foundation, Chaplin.

Osler, W., 1912. The principles and practice of medicine. Appleton, New York.

Paris, S.V., 2000. A history of manipulative therapy through the ages and up to the current controversy in the United States. J. Manual Manipulative. Ther. 8, 66-77.

Peuker, E., Gronemeyer, D., 2001. Rare but serious complications of acupuncture: traumatic lesions. Acupunct. Med. 19, 103-108.

Qiang, X., 2011. Chinese music and musical instruments. Better Link Press, Zurich.

Q.S.E. Consulting, 2005. Regulation of healthcare professionals; a report to the British Columbia Society for Laboratory Science and the British Columbia Association Of Medical Radiation Technologists. QSE Consulting, Rose Bay.

Safriet, B.J., 1994. Impediments to progress in health care workforce policy: license and practice laws. Inquiry 31, 310-317.

Schmitt, M.H., 2001. Collaboration improves the quality of care: methodological challenges and evidence from US health care research. J. Interprof. Care. 15, 47-66.

Schneider, M., Cohen, J., Laws, S., 2001. The collected writings of Nimmo & Vannerson; pioneers of chiropractic trigger point therapy. Schneider, Pittsburgh.

Schroeder, M.J., 2009. Letter to the State of Oregon Medical Board. The National Chiropractic Council, Santa Anna.

Seem, M.D., Finando, S.J., Weisberg, J., 1991. Segmental release therapy: trigger point needling for physical therapists. Empire State Physical Therapy, 16-20.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Seem, M.D., 2004. Acupuncture imaging; Perceiving the energy pathways of the body. Healing Arts Press, Rochester.

Seem, M., 2007. A new American acupuncture; acupuncture osteopathy. Blue Poppy Press, Boulder.

Simons, D., Muscle pain syndromes-part I, 1975. Am. J. Phys. Med. 54, 289-311.

Simons, D.G., 2004. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. J. Electromyogr. Kinesiol. 14, 95-107.

Simons, D.G., Dommerholt, J., 2007. Myofascial pain syndrome: trigger points. J. Musculoskelet. Pain 15, 63-79.

Smith, C.A., Crowther, C.A., 2004. Acupuncture for induction of labour. Cochrane Database Syst. Rev., CD002962.

Smith, C.A., Crowther, C.A., Collins, C.T., Coyle, M.E., 2008. Acupuncture to induce labor: a randomized controlled trial. Obstet. Gynecol. 112, 1067-1074.

South Dakota Legislature, 2011. South Dakota Codified Laws. Chapter 36-9A - Nurse Practitioners and Midwives. USA: [online]. Available at http://legis.state.sd.us/statutes/DisplayStatute.aspx?Statute=36-9A&Type=StatuteChapter2011 [accesssed 10 May 2012].

Steinbrocker, O., 1944. Therapeutic injections in painful musculoskeletal disorders. JAMA 125, 397-401.

Steindler, A., 1940. The interpretation of sciatic radiation and the syndrome of low-back pain. J. Bone Joint Surg. Am. 22, 28-34.

Taromina, M., Bruno, G., 2010. Use of 'dry needle' acupuncture by physical therapists. American Association of Acupuncture and Oriental Medicine, Sacramento.

Travell, J., 1949. Basis for the multiple uses of local block of somatic trigger areas (procaine infiltration and ethyl chloride spray). Miss. Valley Med. 71, 13-22.

Travell, J., Rinzler, S.H., 1952. The myofascial genesis of pain. Postgrad. Med. 11.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1983. Myofascial pain and dysfunction; the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

Tsuei, J.J., Lai, Y., Sharma, S.D., 1977. The influence of acupuncture stimulation during pregnancy: the induction and inhibition of labor. Obstet. Gynecol. 50, 479-488.

United States Department of Labor, 2000. OSHA Occupational Safety and Health Standards, Z, Toxic and Hazardous Substances, 1910. 1030. Bloodborne pathogens. United States Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration, Washington, DC.

Ward-Cook, K., Hahn, T., 2010. NCCAOM® 2008 Job Task Analysis: A Report to the Acupuncture and Oriental Medicine (AOM) Community. National Certification Commission of Acupuncture and Oriental Medicine, Jacksonville.

World Health, Organization, 1999. Guidelines on basic training and safety in acupuncture. World Health Organization, Geneva.

PARTE 2

Estrategia clínica y basada en la evidencia de la punción seca de los puntos gatillo

Punción seca profunda de los músculos de la cabeza y el cuello

6

César Fernández-de-las-Peñas Ana Isabel de-la-Llave-Rincón
Ricardo Ortega-Santiago Bárbara Torres-Chica

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 75

Presentación clínica de los PG en los síndromes dolorosos de la cabeza y el cuello 76

Puntos gatillo en los pacientes con cefalea y dolor orofacial 76
PG miofasciales en el dolor temporomandibular . 76
PG miofasciales en la cefalea por tensión 77
PG miofasciales en la migraña 78
PG miofasciales en otras cefaleas 81
PG en los pacientes con dolor cervical 82

Punción seca de los músculos de la cabeza . . 83

Músculo corrugador de la ceja 83
Músculo prócer 83
Músculo masetero 83
Músculo temporal 84
Músculo cigomático 84
Músculo pterigoideo medial 84
Músculo pterigoideo lateral 85
Músculo digástrico 86

Punción seca de los músculos del cuello y el hombro 86

Músculo trapecio: porción superior 86
Músculo elevador de la escápula 87
Músculo esternocleidomastoideo 87
Músculo esplenio de la cabeza 88
Músculo esplenio del cuello 89
Músculos semiespinosos de la cabeza y el cuello 89
Músculos suboccipitales 90
Músculos multífidos cervicales 90
Músculos escalenos 91

Introducción

Los síndromes dolorosos del cuello, la cabeza y la región orofacial están entre los problemas más frecuentes de la práctica clínica diaria. La cefalea es el trastorno doloroso neurológico de mayor prevalencia que atienden los médicos y es un problema que han experimentado alguna vez casi todas las personas (Bendtsen y Jensen 2010). El dolor orofacial de origen muscular tiene una prevalencia similar a la de las cefaleas (Svensson 2007).

La prevalencia a lo largo de la vida de los cuadros de dolor cervical es casi tan elevada como la correspondiente a los cuadros de dolor en la parte baja de la espalda. El dolor cervical afecta al 45-54% de las personas de la población general en algún momento de su vida (Côte y cols. 1998) y puede dar lugar a una discapacidad grave (Côte y cols. 2000). Se ha estimado que la prevalencia a lo largo de la vida de los cuadros de dolor cervical idiopático es del 67-71%, lo que indica que, aproximadamente, las dos terceras partes de la población general sufre un episodio de dolor cervical en algún momento de su vida (Picavet y cols. 2000). En una revisión sistemática, Fejer y cols. (2006) observaron una prevalencia anual del dolor cervical del 16,7-75,1%. Por otra parte, la carga económica que supone el dolor cervical conlleva costes anuales elevados en forma de indemnizaciones (Manchikanti y cols. 2009).

Entre las diferentes formas de cefaleas primarias, la migraña y la cefalea por tensión frecuente son las más comunes (Bendtsen y Jensen 2006). En todo el mundo, el porcentaje de adultos con cefalea es del 10% con

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

migraña, 38% con cefalea por tensión y 3% con cefalea diaria crónica (Jensen y Stovner, 2008). La prevalencia en la población general de la cefalea cervicogénica, es decir, de origen cervical, es del 4,1% (Sjaastad y Bakketeig, 2008). Sin embargo, es difícil determinar la prevalencia de la cefalea cervicogénica debido a que en los distintos estudios epidemiológicos se han utilizado criterios diferentes para establecer el diagnóstico (Haldeman y Dagenais 2001). Las cefaleas constituyen una causa importante de discapacidad tanto para los pacientes como para sus familias, así como para la sociedad en su conjunto (Stovner y cols. 2007). En Estados Unidos, el coste total estimado en 1998 en relación con los 22 millones de personas que sufrieron migraña fue de 14.400 millones de dólares (Hu y cols. 1999), mientras que en Europa el coste total estimado en 2004 en relación con los 41 millones de pacientes con migraña fue de 27.000 millones de euros (Andlin-Sobocki y cols. 2005).

El dolor orofacial se suele asociar clínicamente a las cefaleas. Su prevalencia ha sido objeto de debate, aunque en varios estudios se ha determinado que oscila entre el 3% y el 15% en los países occidentales (LeResche 1997). Isong y cols. (2008) determinaron que la prevalencia del dolor orofacial es del 4,6% (6,3% en las mujeres y 2,8% en los hombres).

Los cuadros de dolor en el cuello, la cabeza y la cara (dolor facial) también son manifestaciones clínicas frecuentes en las personas que sufren lesión por «latigazo cervical» (Drottning y cols. 2002). Las lesiones cervicales asociadas a accidentes de tráfico constituyeron el 28% de todas las observadas en los servicios de urgencias en el año 2000 (Quinlan y cols. 2004). En Estados Unidos, la tasa de incidencia fue de 4,2 casos por cada 1.000 personas de la población general (Sterner y cols. 2003) mientras que la prevalencia fue del 1% (Richter y cols. 2000). Por otra parte, los costes anuales asociados a los accidentes de tráfico durante el período 1999-2001 en Estados Unidos fueron de 346.000 millones de dólares, de los cuales 43.000 millones fueron atribuidos a lesiones por «latigazo cervical» (Zaloshnja y cols. 2006).

Estos síndromes dolorosos tienen características clínicas comunes y son habitualmente entidades comórbidas, lo que sugiere la existencia de una vía nociceptiva común con mecanismos de sensibilización mediados a través del núcleo caudal del trigémino. No se ha definido de manera detallada la patogenia del dolor. Simons y cols. (1999) describieron el dolor referido procedente de los puntos gatillo (PG) existentes en varios músculos, considerando que los PG pueden desempeñar una función relevante en la génesis de estos síndromes. En este capítulo vamos a abordar la punción seca de los PG en los músculos de la cabeza y el cuello a través de una perspectiva clínica y científica.

Presentación clínica de los PG en los síndromes dolorosos de la cabeza y el cuello

Puntos gatillo en los pacientes con cefalea y dolor orofacial

A lo largo de los últimos años se ha publicado un número creciente de estudios cuyos resultados han confirmado la relevancia de los PG en los síndromes dolorosos de la cabeza, el cuello y la cara (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2007a). Los clínicos deben tener en cuenta que las diferencias en las características del dolor que acompaña a las cefaleas por tensión, las cefaleas cervicogénicas y las migrañas implican la participación de estructuras distintas que pueden contribuir a la irritación nociceptiva del núcleo caudal del trigémino con implicación de diferentes PG. Por ejemplo, la cefalea por tensión se caracteriza por un dolor opresivo o en forma de casco, por una sensación de presión o tensión en banda y por un aumento de la sensibilidad dolorosa a la palpación en los músculos del cuello y el hombro (ICHD-II 2004), un cuadro similar al de las descripciones clínicas de los síndromes dolorosos asociados a los PG (Simons y cols. 1999, Gerwin 2005). A continuación vamos a resumir la evidencia clínica y científica pertinente en relación con la participación de los PG en los síndromes dolorosos de la cabeza, el cuello y la cara.

PG miofasciales en el dolor temporomandibular

Hay datos científicos que demuestran que el dolor referido procedente de los músculos masticatorios puede estar implicado en los síndromes de dolor orofacial (Svensson y Graven-Nielsen 2001). En varios estudios experimentales ha sido posible reproducir las alteraciones motoras y sensitivas, incluyendo la hiperalgesia y el dolor local y referido, de manera similar al dolor temporomandibular que presentan los pacientes tras la inyección de sustancias irritantes en el músculo masetero (Svensson y cols. 2003a, 2003b, 2008). Svensson (2007) propuso la posibilidad de que los músculos implicados en la fisiopatología del dolor temporomandibular sean distintos a los afectados en las cefaleas, tal como el masetero; por otra parte, la porción superior del músculo trapecio y el músculo suboccipital podrían estar más relacionados con las cefaleas por tensión. No obstante, son pocos los estudios en los que se ha investigado la presencia de PG en los cuadros de dolor temporomandibular. Wright

(2000) evaluó a 190 pacientes con dolor temporomandibular y observó que la porción superior del músculo trapecio (60%), el músculo pterigoideo lateral (50%) y el músculo masetero (47%) representaban el origen más frecuente del dolor referido en la región craneofacial. Las zonas en las que se originó con mayor frecuencia el dolor referido fueron las mejillas, los oídos y la frente. Sin embargo, en este estudio no se incluyó un grupo control y no hubo un mecanismo de control mediante enmascaramiento de la evaluación de los pacientes.

Fernández-de-las-Peñas y cols. (2010) llevaron a cabo un estudio con un grupo control mediante enmascaramiento doble en el que se evaluó la presencia de PG en los músculos de la cabeza y el cuello en pacientes con dolor temporomandibular miofascial y también en un grupo control formado por personas sanas. Estos investigadores observaron que los PG activos en los músculos masticatorios, es decir, el masetero superficial (78%), el temporal (73%) y la parte profunda del masetero (72%), tenían una prevalencia mayor que los PG en los músculos del cuello y el hombro, es decir, la porción superior del trapecio (64%), los suboccipitales (60%) y el esternocleidomastoideo (48%) (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2010). Esta observación era de esperar debido a que es más probable que los PG de los músculos masticatorios desempeñen una función mayor en pacientes con dolor temporomandibular, mientras que es más congruente que los PG de los músculos del cuello y el hombro desempeñen una función mayor en las cefaleas. Por otra parte, los PG de los músculos del cuello y el hombro pueden estar implicados en los síntomas cervicales que presentan a menudo los pacientes que sufren de dolor temporomandibular (De Wijer y cols. 1999). De hecho, los datos preliminares obtenidos en un estudio sugieren que la aplicación de un tratamiento dirigido hacia la columna cervical tiene utilidad para disminuir la intensidad del dolor y la sensibilidad dolorosa a la presión de los músculos masticatorios, así como también para incrementar el grado de apertura de la boca sin dolor en pacientes con dolor temporomandibular miofascial (La-Touche y cols. 2009).

PG miofasciales en la cefalea por tensión

La cefalea por tensión (CPT) es una forma de cefalea en la que hay evidencia científica clara de la función etiológica que desempeñan los PG (Fernández-de-las-Peñas y Schoenen 2009). Marcus y cols. (1999) señalaron que los pacientes con CPT muestran un número de PG activos o latentes superior al de los controles sanos; sin embargo, en su estudio no se señaló cuáles eran los músculos en los que aparecían con mayor frecuencia los PG.

En una serie de estudios realizados con control mediante enmascaramiento, Fernández-de-las-Peñas y cols. observaron que los PG activos tenían una prevalencia muy elevada en los pacientes con CPT crónica y episódica. Los pacientes con CPT crónica presentaban PG activos en los músculos oblicuos superiores extraoculares (86%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2005), los músculos suboccipitales (65%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006a), la porción superior del músculo trapecio (50-70% Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006b, 2007b), el músculo temporal (60-70%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006b, 2007c), el músculo esternocleidomastoideo (50-60%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006b) y los músculos rectos laterales extraoculares (60%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2009). Por otra parte, los pacientes con CPT crónica y PG activos en estos músculos experimentaban cefaleas más graves y con mayor intensidad, frecuencia y duración, en comparación con los pacientes con CPT crónica y PG latentes en los mismos músculos (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2007e). Si tenemos en cuenta que la sumación temporal del dolor está mediada por mecanismos centrales (Vierck y cols. 1997), es probable la integración temporal de las señales nociceptivas procedentes de los PG por parte de neuronas nociceptivas centrales, mediante la sensibilización de las vías centrales en la CPT crónica (Bendtsen y Schoenen 2006). Couppe y cols. (2007) también observaron una prevalencia elevada de PG en la porción superior del músculo trapecio (85%) en los pacientes con CPT crónica. Además, también se han detectado PG en los niños con CPT crónica. En un estudio efectuado sobre nueve niñas de 13 años de edad con CPT se propuso la posibilidad de que los PG desempeñen una función importante en al menos un subgrupo de pacientes pediátricos con CPT (Von Stülpnagel y cols. 2009). Las niñas que participaron en el estudio recibieron tratamiento sobre los PG dos veces a la semana; al cabo de seis sesiones y media la frecuencia de la cefalea se había reducido en un 67,7%, la intensidad en un 74,3% y la duración media en un 67,3% (Von Stülpnagel y cols. 2009). En un estudio efectuado con control mediante enmascaramiento, Fernández-de-las-Peñas y cols. (2011a) observaron que, en niños con una edad media de 8 años y con CPT crónica la mayor parte de los PG se localizaba en los músculos suboccipitales (80%), temporal (54%), oblicuo superior extraocular (28-30%), porción superior del trapecio (20%) y esternocleidomastoideo (12-26%). También se han observado PG activos en pacientes con CPT episódica, pero con una frecuencia menor. En estos pacientes, los músculos que han presentado PG activos con mayor frecuencia han sido el oblicuo

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

superior (15%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2005), los músculos suboccipitales (60%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006c), el esternocleidomastoideo (20%), el temporal (45%) y la porción superior del trapecio (35%, Fernández-de-las-Peñas y cols. 2007d). En un estudio reciente se confirmó que los PG activos muestran una prevalencia mayor en la CPT crónica que en la CPT episódica (Sohn y cols. 2010). La existencia de PG activos en pacientes con CPT episódica no apoya la hipótesis de que los PG activos son consecuencia de un mecanismo de sensibilización central, dado que la sensibilización central no es tan frecuente ni está tan presente en la CPT episódica como en la CPT crónica (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006d). Los PG localizados en otros músculos no evaluados en estos estudios (p. ej., masetero, esplenio de la cabeza, escaleno y elevador de la escápula) también pueden contribuir a los síntomas dolorosos en los pacientes con CPT. En la tabla 6.1 se indica el porcentaje de pacientes con síndromes dolorosos de la cabeza y el cuello que presentan PG activos en los estudios comentados en este capítulo.

Finalmente, se han efectuado unos pocos estudios para evaluar los efectos del tratamiento de los PG en los pacientes con CPT crónica. En un estudio de carácter preliminar, Moraska y Chandler (2008) demostraron que un programa estructurado de masajes dirigido hacia la inactivación de los PG tuvo eficacia para reducir el dolor y la discapacidad asociados a la cefalea en pacientes con CPT; sin embargo, en este estudio no participó un grupo control. De manera similar, estos autores señalaron que el mismo programa de masajes sobre los PG daba lugar a una mejoría de los parámetros psicológicos, especialmente la depresión y el número de episodios definidos como estresantes (Moraska y Chandler, 2009). Fernández-de-las-Peñas y cols. (2008) desarrollaron una regla de predicción clínica preliminar para identificar a las mujeres con CPT crónica en las que había una probabilidad mayor de que presentaran resultados favorables a corto plazo tras un tratamiento con terapia manual sobre los PG. Estos investigadores identificaron cuatro variables para un resultado bueno inmediato y dos variables para un resultado bueno al cabo de 1 mes (tabla 6.2). Cuando estaban presentes todas las variables (4 + LR: 5,9), la probabilidad de obtención de un efecto beneficioso inmediato mediante el tratamiento de los PG se incrementó desde el 54% hasta el 87,4% (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2008). Sin embargo, este estudio estuvo limitado por el tamaño relativamente pequeño de la muestra evaluada (n = 35). Una segunda regla de predicción clínica en mujeres con CPT crónica tratadas mediante una sesión de terapia multimodal permitió identificar ocho variables respecto al buen resultado terapéutico a corto plazo (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2011b). Estas variables se recogen en la tabla 6.3. Cuando estaban presentes cinco de las ocho variables (5 + LR: 7.1), la probabilidad de conseguir un resultado bueno tras el tratamiento se incrementó desde el 47% hasta el 86,3% (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2011b). Los procedimientos terapéuticos consistieron en movilizaciones articulares de los segmentos cervical y torácico de la columna vertebral, y técnicas de tejidos blandos sobre los PG, tales como técnicas de deslizamiento sobre la banda tensa liberación por presión y técnicas de energía muscular aplicadas sobre los músculos del cuello, la cabeza y el hombro: músculos temporal, suboccipital, porción superior del trapecio, esternocleidomastoideo y esplenio de la cabeza (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2011b). Estas reglas de predicción clínicas apoyan la participación de los PG en el tratamiento de la CPT; sin embargo, son necesarios nuevos estudios para la validación de los datos actuales.

Se ha realizado también un pequeño número de estudios para investigar los efectos de la punción seca frente a la CPT. De Abreu Venâncio y cols. (2008) compararon los efectos de las inyecciones de lidocaína en los PG por un lado y los de la punción seca de los PG por otro en el tratamiento de las cefaleas de origen miofascial. Observaron que la punción seca de los PG tenía una efectividad similar para la disminución de la intensidad, la frecuencia y la duración de las cefaleas, así como en lo relativo a la necesidad de uso de medicación de rescate, en comparación con las inyecciones de lidocaína como medicamento único o de lidocaína en combinación con corticoides. Estos mismos investigadores observaron también que la punción seca de los PG tenía la misma efectividad que la toxina botulínica A para disminuir la intensidad, la frecuencia y la intensidad del dolor, aunque su eficacia respecto a la necesidad de uso de medicación de rescate fue menor (De Abreu Venâncio y cols. y cols. 2009). Estos resultados son similares a los obtenidos por Harden y cols. (2009), que observaron que los pacientes tratados mediante inyecciones de toxina botulínica A en los PG activos experimentaron una disminución en la frecuencia de las cefaleas a corto plazo, aunque dicho efecto desapareció hacia la semana 12. La intensidad de las cefaleas también se redujo en el grupo de la toxina botulínica A, pero no en el grupo control (Harden y cols. 2009).

PG miofasciales en la migraña

La presencia de PG también se ha observado en los pacientes con migraña. En pacientes con migraña unilateral se demostró la presencia de PG activos en la porción superior del trapecio (30%) y en los músculos esternocleidomastoideo (45%) y temporal (40%) pero

Tabla 6.1 Porcentaje de pacientes con PG activos en un grupo de pacientes con síndromes dolorosos de la cabeza y el cuello

Suboccipitales	Porción superior del trapecio		Esternocleidomastoideo		Elevador de la escápula		Oblicuo superior extraocular		Temporal		Masetero superficial	
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Adultos con cefalea por tensión crónica (n = 25)												
65%	24%	36%	20%	24%	ND	ND	86%	86%	32%	36%	ND	ND
Adultos con cefalea por tensión episódica (n = 15)												
60%	14%	33%	20%	14%	ND	ND	14%	14%	46%	40%	ND	ND
Niños con cefalea por tensión crónica (n = 50)												
80%	20%	20%	12%	26%	8%	12%	30%	28%	32%	72%	16%	10%
Adultos con dolor cervical de características mecánicas (n = 20)												
50%	35%	40%	15%	25%	0%	15%	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Adultos con migraña unilateral (n = 20)												
	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado
25%	5%	30%	5%	45%	ND	ND	0%	50%	0%	40%	ND	ND
Adultos con dolor temporomandibular de origen miofascial (n = 25)												
	Ausencia de dolor	Más dolor	Ausencia de dolor	Más dolor	Ausencia de dolor	Más dolor	Ausencia de dolor	Más dolor	Ausencia de dolor	Más dolor	Ausencia de dolor	Más dolor
60%	56%	72%	56%	40%	ND	ND	ND	ND	68%	80%	72%	80%

No afectado: lado no afectado; ND: dato no disponible.

Datos tomados de Fernández-de-las-Peñas y cols. (2005a, 2006a, 2006b, 2006c, 2006d, 2006e, 2006f, 2007d, 2007f, 2010, 2011a).

Tabla 6.2 Variables identificadas respecto al buen resultado inmediato (parte superior) y al buen resultado al cabo de 1 mes (parte inferior), incluyendo los estadísticos de precisión con sus intervalos de confianza del 95% para cada variable (de Fernández-de-las-Peñas y cols. 2008).

- **Duración de la cefalea (horas al día) (<8,5)**
- **Frecuencia de la cefalea (<5,5)**
- **Dolor corporal (<47), según el cuestionario SF-36**
- **Vitalidad (<47,5), según el cuestionario SF-36**

Número de variables predictivas presentes	Sensibilidad	Especificidad	Cociente de posibilidad positivo	Probabilidad de buen resultado (%)
4+	0,37 (0,17, 0,61)	0,94 (0,68, 0,99)	5,9 (0,80, 42,9)	87,4%
3+	0,84 (0,60, 0,96)	0,75 (0,47, 0,92)	3,4 (1.4, 8,0)	80,0%
2+	0,94 (0,72, 0,99)	0,19 (0,05, 0,50)	1,2 (9.0, 1,5)	58,5%
1+	1,0 (0,79, 1,0)	0,12 (0,02, 0,41)	1,1 (0,95, 1,4)	56,4%

- **Frecuencia de la cefalea (<5,5)**
- **Dolor corporal (<47), según el cuestionario SF-36**

Número de variables predictivas presentes	Sensibilidad	Especificidad	Cociente de posibilidad positivo	Probabilidad de buen resultado (%)
2+	0,58 (0,34, 0,79)	0,88 (0,60, 0,98)	4,6 (1,2, 17,9)	84,4%
1+	0,95 (0,72, 0,99)	0,56 (0,31, 0,79)	2,2 (1,2, 3,8)	72,1%

La probabilidad de buen resultado se ha calculado utilizando los cocientes de posibilidad positivos, asumiendo una probabilidad pretest del 54%.

únicamente en los músculos ipsolaterales respecto a la migraña, en comparación con los del lado no sintomático (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006e). Los PG en el músculo oblicuo superior extraocular (50%) también se observaron en el lado sintomático, pero no en el asintomático (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006f). En un estudio realizado sobre 92 pacientes con migraña bilateral se demostró que el 94% presentaba PG en los músculos temporal y suboccipitales, en comparación con el 29% de los participantes del grupo control (Calandre y cols. 2006). El número de PG estuvo relacionado con la frecuencia de las cefaleas migrañosas y con la duración de la enfermedad (Calandre y cols. 2006).

El dolor referido procedente de los PG activos reprodujo en un estudio las características del dolor de la migraña, aunque los pacientes fueron evaluados en un momento en el que no presentaban cefalea (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2006e). En cualquier caso, la asociación entre los PG y la migraña no es de tipo causal. La presencia de los PG indica que la aferencia nociceptiva periférica procedente de los PG hacia el núcleo caudal del trigémino puede actuar como un elemento desencadenante de la migraña. Un posible vínculo entre los generadores del dolor localizados en los músculos del cuello, la cabeza y el hombro por un lado, y los episodios de migraña por otro, puede ser la activación del núcleo caudal del trigémino y, por tanto, la activación del sistema trigeminovascular. En estos casos, los PG localizados en cualquier músculo inervado por el nervio trigémino o por los nervios cervicales superiores podrían ser considerados como «espinas irritativas» que podrían precipitar, perpetuar o agravar la migraña. Obviamente, la migraña también muestra otros factores desencadenantes.

Existe también evidencia que apoya la posibilidad de que los PG actúen como un elemento desencadenante de la migraña procedente de la observación de la disminución de la migraña tras la aplicación de inyecciones de lidocaína o suero salino en los PG de los músculos del cuello y el hombro (Tfelt-Hansen y cols. 1981; Calandre y cols. 2003). Además, la inactivación de los PG activos en los pacientes con migraña no solamente redujo el umbral de dolor eléctrico en el área de dolor referido por la cefalea, sino que también disminuyó el número de episodios de cefalea a lo largo de los 60 días del período de tratamiento (Giamberardino y cols. 2007). García-Leiva y cols. (2007) observaron que la inyección de ropivacaína (10 mg) en los PG fue eficaz para reducir la frecuencia y la intensidad de los episodios de migraña.

Tabla 6.3 Variables identificadas respecto al resultado bueno inmediato, incluyendo los estadísticos de precisión con sus intervalos de confianza del 95% para cada variable indicativa de buen resultado (de Fernández-de-las-Peñas y cols. 2011b)

- **Edad, media <44,5 años**
- **Presencia de PG del músculo esternocleidomastoideo izquierdo**
- **Presencia de PG en los músculos suboccipitales**
- **Presencia de PG en el músculo oblicuo superior extraocular izquierdo**
- **Rotación del cuello hacia la izquierda >69°**
- **Puntuación total de la sensibilidad dolorosa a la palpación <20,5**
- **Índice de discapacidad cervical <18,5**
- **Área del dolor referido de los PG de la porción superior del músculo trapecio derecho >42,23**

Número de variables predictivas presentes	Sensibilidad	Especificidad	Cociente de posibilidad positivo	Probabilidad de buen resultado (%)
8	0,1 (0,01, 0,2)	1,0 (0,89, 1,0)	∞	100%
7+	0,22 (0,10, 0,40)	1,0 (0,89, 1,0)	∞	100%
6+	0,53 (0,36, 0,69)	1,0 (0,89, 1,0)	∞	100%
5+	0,89 (0,73, 0,96)	0,88 (0,72, 0,95)	7,1 (3,1, 16,3)	86,3%
4+	0,97 (0,84, 0,99)	0,7 (0,53, 0,83)	3,2 (2,0, 5,2)	73,94%
3+	1 (0,87, 1,0)	0,23 (0,11, 0,39)	1,3 (1,1, 1,5)	53,6%
2 + *				
1 + *				

*Cálculo imposible debido a que todos los participantes presentaban 1 o 2 variables predictivas.

La probabilidad de buen resultado se ha calculado utilizando los cocientes de posibilidad positivos, asumiendo una probabilidad pretest del 47%.

PG miofasciales en otras cefaleas

Los PG también han sido estudiados en otras cefaleas, como la cervicogénica y la cefalea en racimos. Jaeger (1989) evaluó a un grupo de 11 personas con cefalea cervicogénica que presentaban al menos tres PG en el lado sintomático, especialmente en los músculos esternocleidomastoideo y temporal. Los pacientes tratados señalaron haber experimentado una disminución significativa en la frecuencia y la intensidad de sus cefaleas, lo que apoya la posibilidad de que los PG desempeñen una función en la percepción del dolor en este trastorno (Jaeger 1989). Roth y cols. (2007) publicaron el caso clínico de un paciente en el que el dolor originado en los PG del músculo esternocleidomastoideo tenía características sintomáticas similares a las de la cefalea cervicogénica. A pesar de que los PG pueden contribuir claramente al dolor de la cefalea cervicogénica, parece que este tipo de cefalea está provocado principalmente por el dolor referido procedente de las articulaciones cervicales superiores (Aprill y cols. 2002), más que por el dolor referido procedente de los PG musculares. En cualquier caso, esta conclusión podría estar relacionada con el hecho de que los PG no han sido estudiados adecuadamente en los pacientes con cefalea cervicogénica. Por tanto, son necesarios estudios adicionales para determinar la función de los PG en esta forma de cefalea.

Calandre y cols. (2008) estudiaron la presencia de PG en 12 pacientes con cefalea en racimos. Todos los pacientes presentaban PG activos que reproducían la cefalea. En este estudio, la inyección de los PG tuvo un buen resultado terapéutico en, aproximadamente, el 80% de los pacientes. Los investigadores propusieron la posibilidad de que en algunos pacientes los PG puedan ser el elemento desencadenante de la cefalea en racimos (Calandre y cols. 2008). Ashkenazi y cols. (2010) efectuaron una revisión sistemática de los estudios correspondientes a los bloqueos nerviosos periféricos y a las inyecciones de los PG como tratamiento de los pacientes con cefalea y observaron un número escaso de estudios realizados con control respecto a la eficacia de los bloqueos nerviosos periféricos y casi ningún estudio relativo a las inyecciones de los PG. La conclusión de los

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

investigadores fue la de que la técnica, el tipo y las dosis de los anestésicos utilizados para los bloqueos nerviosos mostraron grandes variaciones entre los distintos estudios, aunque en términos generales, los resultados fueron positivos. No obstante, estos hallazgos deben ser considerados con prudencia debido a las limitaciones existentes en el diseño de los estudios evaluados (Ashkenazi y cols. 2010).

PG en los pacientes con dolor cervical

El dolor cervical puede iniciarse a raíz de un traumatismo o bien puede comenzar de manera lenta y progresiva y sin relación con un traumatismo. El comienzo traumático se observa, por ejemplo, tras una lesión por «latigazo cervical». Por otro lado, un ejemplo de origen lento y progresivo del dolor es el de los cuadros de dolor cervical con características mecánicas, definido como un problema de dolor generalizado en el cuello o el hombro que se inicia por la adopción de diversas posturas, por la realización de ciertos movimientos cervicales o por la palpación de los músculos cervicales. Fernández-de-las-Peñas y cols. (2007f) observaron que los pacientes con dolor cervical de características mecánicas presentaban PG activos en la porción superior del trapecio (20%) y en los músculos esternocleidomastoideo (14%), suboccipitales (50%) y elevador de la escápula (15%) (v. tabla 6.1). En los pacientes con dolor cervical, la presencia de PG en la porción superior del músculo trapecio se asoció a la existencia de disfunción articular cervical en los niveles de las vértebras C3 y C4 (Fernández-de-las-Peñas y cols. 2005b). Por tanto, los clínicos deberían incluir la valoración y el tratamiento de la hipomovilidad articular en el tratamiento de los PG en las personas con dolor cervical de características mecánicas (Fernández-de-las-Peñas 2009).

Hay algunos datos que apoyan la eficacia de las técnicas manuales sobre los PG en el tratamiento del dolor cervical de características mecánicas. Por ejemplo, Montañez-Aguilera y cols. (2010) observaron que una técnica de compresión isquémica fue eficaz en el tratamiento de los PG en un paciente con dolor cervical. Bablis y cols. (2008) observaron que la aplicación de la Técnica Neuroemocional (Neuro Emotional Technique), que incorpora componentes centrales y periféricos para aliviar los efectos de los estímulos que causan problemas, puede ser eficaz para reducir el dolor y la sensibilidad mecánica asociados a los PG de los pacientes con dolor cervical crónico. Ma y cols. (2010) demostraron que la liberación mediante minibisturí-aguja tuvo una efectividad mayor para reducir el dolor en los pacientes con PG en la porción superior del músculo trapecio, en comparación con la acupuntura o con los ejercicios de autoestiramiento de los músculos del cuello como medida única. Son necesarios nuevos estudios para confirmar la relevancia clínica del tratamiento de los PG en los pacientes con dolor cervical de características mecánicas.

Los PG también se han asociado al dolor cervical de origen traumático, como el correspondiente a los traumatismos por «latigazo cervical» (Dommerholt y cols. 2005, Dommerholt 2005, 2010). Schuller y cols. (2000) observaron que el 80% de los 1.096 pacientes implicados en colisiones con vehículos a baja velocidad señaló presentar dolor muscular. En una revisión de la bibliografía, Fernández-de-las-Peñas y cols. (2003) observaron que los músculos afectados con mayor frecuencia por los PG eran los escalenos (Gerwin y Dommerholt 1998), el esplenio de la cabeza, la porción superior del trapecio, los músculos posteriores del cuello, el esternocleidomastoideo (Baker 1986) y el músculo pectoral menor (Hong y Simons 1993). Ettlin y cols. (2008) señalaron que los PG en el músculo semiespinoso de la cabeza eran más frecuentes en los pacientes con dolor cervical asociado a traumatismo por «latigazo cervical» (85%) que en los pacientes con dolor cervical de origen no traumático (75%) y que en los pacientes con fibromialgia (57%). Los PG en la porción superior del músculo trapecio (70-80%) y en los músculos elevador de la escápula (60-70%), esternocleidomastoideo (40-50%) y masetero (20-30%) fueron similares en los pacientes con estos tipos distintos de dolor. La presencia de PG en los pacientes con lesión por «latigazo cervical» puede estar relacionada con el hecho de que estas personas muestran una disminución de la estabilidad cervical, inhibición muscular e irritabilidad excesiva de los músculos cervicales (Headley 2005).

Finalmente, en unos pocos estudios, se han demostrado los efectos de la inactivación de los PG en los pacientes con dolor cervical asociado a lesión por «latigazo cervical». Freeman y cols. (2009) demostraron que las infiltraciones de lidocaína al 1% en los PG de la porción superior del trapecio fueron eficaces a corto plazo para incrementar el rango de movimiento cervical y los umbrales de dolor a la presión en pacientes con dolor cervical crónico asociado a lesión por «latigazo cervical». Carroll y cols. (2008) señalaron que las inyecciones de toxina botulínica A en los PG cervicales redujo el dolor en pacientes con dolor cervical crónico asociado a lesión por «latigazo cervical». En la actualidad se está diseñando un ensayo clínico con asignación aleatoria y grupo control con el que se pretende demostrar los efectos de la punción seca en los pacientes con dolor cervical crónico asociado a lesión por «latigazo cervical» (Tough y cols. 2010).

Punción seca de los músculos de la cabeza

Músculo corrugador de la ceja

- *Anatomía:* este músculo se origina en el extremo medial del arco superciliar. Sus fibras discurren en dirección superior y lateral, entre las porciones palpebral y orbitaria del músculo orbicular del ojo, y se insertan en la superficie profunda de la piel, por encima de la parte media del arco orbitario.
- *Función:* el músculo corrugador de la ceja desplaza la ceja en dirección inferior y medial, con fruncimiento del ceño.
- *Inervación:* ramas temporales del nervio facial (VII par craneal).
- *Dolor referido:* se proyecta sobre la frente y profundamente en la cabeza y da lugar a cefaleas frontales.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo se punciona mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel en la parte medial o lateral del músculo, en dirección hacia su porción media. La aguja se introduce a través de la piel con un ángulo agudo hasta alcanzar el vientre muscular (fig. 6.1).
- *Precauciones:* ninguna.

Figura 6.1 • Punción seca del músculo corrugador de la ceja.

Músculo prócer

- *Anatomía:* este músculo se origina a partir de la fascia que cubre la superficie de los huesos nasales y las partes superiores de los cartílagos nasales laterales y superiores, y se inserta en la piel de la parte inferior y medial de la frente.
- *Función:* este músculo arruga la piel del puente nasal.
- *Inervación:* ramas bucales del nervio facial (par craneal VII).
- *Dolor referido:* se proyecta sobre la frente y profundamente en la cabeza, dando lugar a cefaleas frontales.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel desde la parte superior hasta la inferior, desde la frente hacia la nariz. La aguja se introduce a través de la piel con un ángulo agudo hasta que se alcanza el vientre muscular (fig. 6.2).
- *Precauciones:* ninguna.

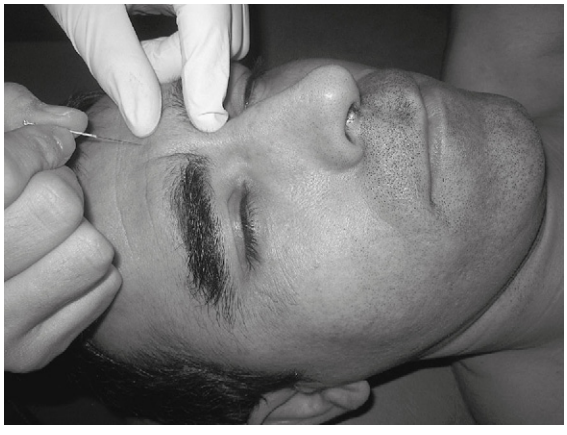


Figura 6.2 • Punción seca del músculo prócer.

Músculo masetero

- *Anatomía:* el músculo masetero se extiende desde la parte inferior de la apófisis cigomática hasta el ángulo y la superficie lateral de la mandíbula (capa superficial); la porción media de la rama mandibular (capa intermedia), y la parte superior de la rama mandibular y la apófisis coronoides (capa profunda).
- *Función:* cierra la boca al elevar la mandíbula. La capa superficial también da lugar a un componente de protrusión (hacia adelante) de la mandíbula, mientras que la capa profunda da lugar a un componente de retrusión (hacia atrás).
- *Inervación:* rama mandibular (V3) del nervio trigémino (par craneal V).
- *Dolor referido:* la capa superficial refiere dolor hacia las cejas, el maxilar superior, la parte anterior de

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la mandíbula y los molares superiores o inferiores, mientras que la capa profunda refiere dolor hacia zonas profundas del oído y hacia la zona de la articulación temporomandibular.

- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Generalmente, el músculo es puncionado mediante palpación plana, aunque también es factible la palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel, hacia el vientre muscular (fig. 6.3).
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo temporal

- *Anatomía:* este músculo se extiende desde la fosa temporal (excepto la porción formada por el cigomático) hasta el borde anterior de la apófisis coronoides mandibular y hasta el borde anterior de la rama de la mandíbula.
- *Función:* cierra la boca al elevar la mandíbula. El músculo temporal también participa en la desviación lateral (diducción) de la mandíbula hacia el lado ipsolateral.
- *Inervación:* rama mandibular (V3) del nervio trigémino (par craneal V).
- *Dolor referido:* se percibe en la profundidad de la región temporoparietal y en el interior de la cabeza, con aparición de cefalea temporal y de dolor dentario maxilar.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo es puncionado mediante palpación plana. La aguja se controla con los dedos índice y medio de la mano que no la sostiene y, después, se introduce perpendicularmente en la piel hacia la fosa temporal (fig. 6.4).
- *Precauciones:* es necesario identificar y evitar la arteria temporal superficial.

Músculo cigomático

- *Anatomía:* los músculos cigomáticos mayor y menor se originan en el hueso cigomático y se insertan en los músculos de la boca: orbicular de la boca, elevador del ángulo de la boca y depresor del ángulo de la boca.
- *Función:* eleva el ángulo de la boca al sonreír.
- *Inervación:* nervio facial (par craneal VII).
- *Dolor referido:* se percibe en un arco cercano a la parte lateral de la nariz y que alcanza la frente en dirección superior.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo puede ser puncionado mediante palpación en pinza o palpación plana. Con la palpación en pinza, uno de los dedos que realiza la palpación se introduce en el interior de la boca, sobre la mucosa yugal, al tiempo que otro dedo se coloca en la superficie externa de la piel. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel en dirección hacia el hueso cigomático (fig. 6.5). Con la palpación plana, la aguja queda fijada entre los dedos índice y medio de la mano que no la sujeta, y es introducida perpendicularmente a la piel en dirección hacia el hueso cigomático (fig. 6.6).
- *Precauciones:* ninguna.

Figura 6.3 • Punción seca del músculo masetero.

Figura 6.4 • Punción seca del músculo temporal.

Músculo pterigoideo medial

- *Anatomía:* este músculo se origina en la superficie medial de la lámina pterigoidea lateral del hueso esfenoides, en la tuberosidad maxilar y en la apófisis piramidal del hueso palatino, y se inserta en la parte posterior e inferior de la superficie medial de la rama y el ángulo de la mandíbula (agujero mandibular).
- *Función:* cierra la boca al elevar la mandíbula. Tiene un componente de retrusión (hacia atrás) mandibular.
- *Inervación:* nervio pterigoideo medial a través de la rama mandibular (V3) del nervio trigémino (par craneal V).

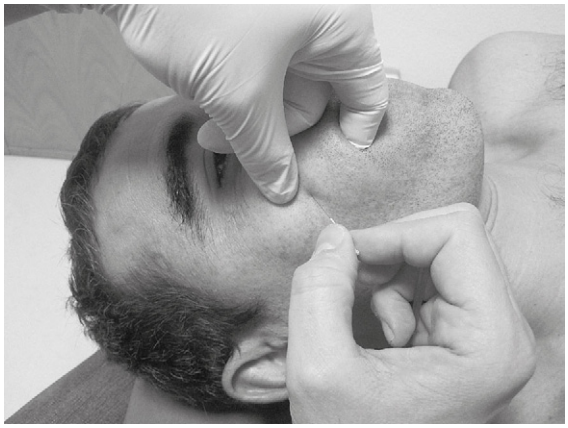


Figura 6.5 • Punción seca del músculo cigomático mediante palpación en pinza.

Figura 6.6 • Punción seca del músculo cigomático mediante palpación plana.

- *Dolor referido:* se proyecta hacia las cejas, el maxilar, la mandíbula en dirección anterior y los molares superiores e inferiores (capa superficial), así como profundamente hacia el oído y la región de la articulación temporomandibular (capa profunda).
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo puede ser puncionado en su parte superior o inferior. En nuestra práctica clínica preferimos puncionar este músculo sobre la superficie medial de la rama y el ángulo mandibulares (parte inferior). Cuando se punciona mediante palpación plana, la aguja se fija entre los dedos índice y medio de la mano que no la sujeta y, después, se introduce a través de la piel con un ángulo agudo y en dirección a la superficie medial de la rama y el ángulo mandibulares (fig. 6.7). También es posible puncionar este músculo a través de la fosa mandibular, pero éste es un procedimiento más avanzado y difícil (similar a la punción de la división inferior del músculo pterigoideo lateral).
- *Precauciones:* ninguna.

Figura 6.7 • Punción seca del músculo pterigoideo medial.

Músculo pterigoideo lateral

- *Anatomía:* la porción superior (cabeza) se origina en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides y la porción inferior en la superficie lateral de la lámina pterigoidea lateral. El músculo se inserta en la superficie interna del cuello de la mandíbula y en el cartílago interarticular de la articulación temporomandibular.
- *Función:* la porción superior tracciona el disco de la articulación temporomandibular. La porción inferior da lugar a la protrusión y el descenso del cuello de la mandíbula, con abertura de la boca. Además, la contracción unilateral da lugar a la desviación lateral de la mandíbula hacia el lado opuesto (diducción).
- *Inervación:* nervio pterigoideo lateral a través de la rama mandibular (V3) del nervio trigémino (par craneal V).
- *Dolor referido:* se proyecta hacia el maxilar y la articulación temporomandibular.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Para la punción de la porción superior la aguja se introduce perpendicularmente a la piel a través de la fosa mandibular, que se localiza por delante de la articulación temporomandibular. La aguja se dirige hacia arriba y hacia delante en la profundidad del arco cigomático (fig. 6.8). Para la punción de la porción inferior el paciente tiene que abrir la boca y la aguja se introduce perpendicularmente a la piel de la parte anterior de la fosa mandibular, y después se dirige hacia las raíces de los molares superiores (fig. 6.9).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 6.8 • Punción seca de la división superior del músculo pterigoideo lateral.

Figura 6.9 • Punción seca de la división inferior del músculo pterigoideo lateral.

- *Precauciones:* ninguna. Es fácil evitar la punción de la articulación temporomandibular a través de la localización precisa de la fosa mandibular.

Músculo digástrico

- *Anatomía:* el vientre posterior se origina a partir de la escotadura mastoidea (apófisis mastoides) del hueso temporal en el surco digástrico, mientras que el vientre anterior se origina a partir del borde inferior de la mandíbula, en la proximidad de la sínfisis mandibular. Los dos vientres se unen en un tendón común que está anclado indirectamente al hueso hioides a través de un tracto fibroso.
- *Función:* su contracción da lugar a la protrusión y la abertura de la boca al desplazar la mandíbula en dirección inferior.
- *Inervación:* rama digástrica a través del nervio facial (par craneal VII) para el vientre posterior; nervio milohioideo a través de la rama mandibular (V3) del nervio trigémino (par craneal V) para el vientre anterior.
- *Dolor referido:* el vientre muscular posterior refiere dolor hacia la parte superior del músculo esternocleidomastoideo, mientras que el vientre anterior proyecta el dolor hacia los cuatro incisivos inferiores.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Para la punción del vientre posterior la aguja se introduce perpendicularmente a la escotadura mastoidea (apófisis mastoides) en dirección a la apófisis transversa del atlas (fig. 6.10). El vientre posterior también puede ser puncionado en su parte media mediante la técnica de palpación plana. Hay que tener cuidado para evitar que la aguja atraviese todo el músculo. Con respecto a la punción del vientre anterior, es necesario que el paciente lleve a cabo una extensión ligera de la cabeza y el cuello. Después, el músculo es puncionado mediante una técnica de palpación plana. La aguja queda fijada entre los dedos índice y medio de la mano que no la sujeta y es introducida perpendicularmente a la piel en dirección hacia la parte inferior de la mandíbula (fig. 6.11).
- *Precauciones:* al puncionar el vientre posterior es necesario evitar la vena yugular externa.

Figura 6.10 • Punción seca del vientre posterior del músculo digástrico.

Punción seca de los músculos del cuello y el hombro

Músculo trapecio: porción superior

- *Anatomía:* la región superior (parte descendente) del músculo trapecio se origina en la protuberancia

Figura 6.11 • Punción seca del vientre anterior del músculo digástrico.

Figura 6.12 • Punción seca de la porción superior del músculo trapecio.

occipital externa, el tercio medial de la línea nucal superior del hueso occipital, el ligamento nucal y la apófisis espinosa de la vértebra C7, y se inserta en el borde posterior del tercio externo de la clavícula.

- *Función:* cuando se contrae unilateralmente induce la inclinación lateral ipsolateral y la rotación contralateral de la cabeza y también la elevación del hombro. Cuando se contrae bilateralmente da lugar a la extensión del cuello.
- *Inervación:* nervio accesorio (par craneal XI) y nervios espinales cervicales C3-C4.
- *Dolor referido:* el dolor referido aparece en la región posterior y lateral ipsolateral del cuello, por detrás del oído, y en la región temporal.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono o en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el dedo del profesional que realiza la punción. La aguja se fija entre los dedos en el hombro y puede ser introducida desde la parte anterior hasta la posterior, o viceversa (fig. 6.12).
- *Precauciones:* el efecto adverso grave más frecuente es la perforación del pulmón con aparición de un neumotórax. Esta posibilidad se puede minimizar al realizar estrictamente la punción entre los dedos que sujetan el músculo mediante agarre en pinza y dirigiendo la aguja hacia el dedo del profesional que realiza la punción.

Músculo elevador de la escápula

- *Anatomía:* este músculo se origina en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras C1 a C4 y se inserta en el ángulo superior y en el borde medial adyacente de la escápula.
- *Función:* extiende e inclina lateralmente el cuello. Cuando la cabeza está vuelta hacia el lado opuesto y en flexión, este músculo induce la rotación de la cabeza hacia la línea media. Cuando el cuello se mantiene fijo, este músculo induce la rotación en dirección inferior de la fosa glenoidea de la escápula.
- *Inervación:* nervios espinales cervicales C3-C5 a través del nervio escapular dorsal.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia el ángulo del cuello y a lo largo del borde vertebral de la escápula.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. Para la punción de la porción superior (cervical) el músculo debe ser percibido como una banda muscular similar a un cordón de, aproximadamente, 5 mm de diámetro en la dirección lateral, entre el borde anterior (ventral) de la parte superior del trapecio y la apófisis transversa de la vértebra C1. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el dedo del profesional que realiza la punción (fig. 6.13). Para la punción de la porción inferior (hombro) se identifica el músculo sobre el borde superior de la escápula. La aguja es introducida a través de la piel con un ángulo agudo y dirigida hacia el borde medial superior de la escápula (fig. 6.14).
- *Precauciones:* no hay que dirigir la aguja hacia la caja torácica para evitar la producción de un neumotórax.

Músculo esternocleidomastoideo

- *Anatomía:* las dos cabezas de este músculo (esternal y clavicular) se originan en la apófisis mastoides del

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 6.13 • Punción seca de la porción superior del músculo elevador de la escápula.

Figura 6.14 • Punción seca de la porción inferior del músculo elevador de la escápula.

hueso temporal. La cabeza esternal se inserta en la superficie anterior del manubrio esternal y la cabeza clavicular lo hace en el borde superior y en la superficie anterior del tercio medial de la clavícula.

- *Función:* cuando se contrae unilateralmente inclina lateralmente la cabeza hacia el mismo lado y da lugar a la rotación de la cabeza hacia el lado opuesto. También desplaza la barbilla en dirección superior (es decir, da lugar a la extensión de la cabeza). Cuando se contrae bilateralmente da lugar a la flexión del cuello contra la fuerza de la gravedad.
- *Inervación:* nervio accesorio (par craneal XI) y nervios espinales cervicales C2-C3.
- *Dolor referido:* la división esternal puede dar lugar a dolor referido en el vértice craneal, el occipucio, la mejilla, sobre el ojo, la garganta y el esternón, mientras que la división clavicular puede dar lugar a dolor referido en la frente y en la profundidad del oído, con cefalea frontal y dolor en el oído.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Las divisiones clavicular y esternal se puncionan mediante palpación en pinza tras la identificación de la arteria carótida. Después, se introduce la aguja perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el dedo del profesional que realiza la punción. La aguja puede ser introducida desde la parte anterior a la posterior, o viceversa (fig. 6.15).
- *Precauciones:* la arteria carótida se sitúa medialmente respecto al músculo esternocleidomastoideo, en la proximidad de la tráquea. Es necesario alejar el músculo esternocleidomastoideo de la arteria carótida y realizar la punción entre los dedos que sostienen el músculo en la palpación en pinza, dirigiendo la aguja según se ha descrito previamente con objeto de evitar la punción de la arteria carótida.

Figura 6.15 • Punción seca del músculo esternocleidomastoideo.

Músculo esplenio de la cabeza

- *Anatomía:* el músculo esplenio de la cabeza se origina en la mitad inferior del ligamento nucal y en las apófisis espinosas de las vértebras C7 a T3-T4, y se inserta bajo el músculo esternocleidomastoideo en la apófisis mastoides del hueso temporal y en la superficie áspera del hueso occipital, por debajo del tercio lateral de la línea nucal superior.
- *Función:* su contracción da lugar a la extensión, la inclinación lateral y la rotación del cuello hacia el lado ipsolateral.
- *Inervación:* ramas dorsales de los nervios espinales cervicales.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia el vértice craneal de la cabeza.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral. Uno de los dedos del profesional que realiza

la punción queda colocado sobre la banda tensa. La aguja se introduce a través de la piel con un ángulo agudo y con una dirección caudal-medial, hacia el dedo del profesional que realiza la punción (fig. 6.16).

- *Precauciones:* cuando la punción se efectúa por encima de la vértebra C2 es necesario dirigir la aguja hacia la apófisis mastoides. La punción siempre se debe llevar a cabo por detrás de la apófisis transversa en una dirección caudal-medial.

Músculo esplenio del cuello

- *Anatomía:* el músculo esplenio del cuello se extiende desde las apófisis espinosas de las vértebras T2-T6 hasta los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras C1-C3.
- *Función:* lleva a cabo la extensión del cuello y la rotación de la cabeza hacia el lado ipsolateral.
- *Inervación:* ramas dorsales de los nervios espinales cervicales.
- *Dolor referido:* el dolor se proyecta en dirección superior hacia el occipucio, difusamente hacia el cráneo en general, y hacia la parte posterior de la órbita. En ocasiones muestra proyección hacia el ángulo del cuello.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel desde la parte posterior hasta la parte anterior, en dirección hacia el dedo del profesional que realiza la punción, o bien con un ángulo agudo (fig. 6.17). La aguja también se puede dirigir medialmente debido a que el músculo queda por fuera de los agujeros vertebrales cervicales. La aguja se puede introducir a través de las fibras superiores del músculo trapecio.
- *Precauciones:* ninguna.

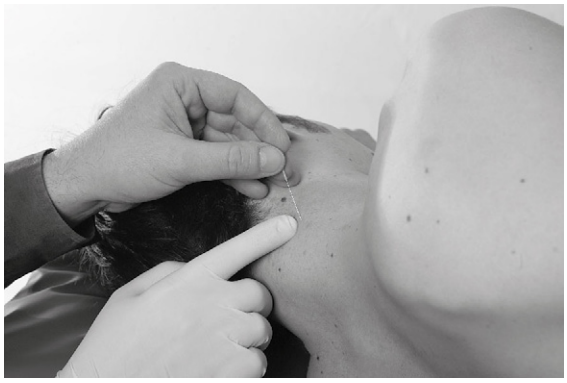


Figura 6.16 • Punción seca del músculo esplenio de la cabeza.

Figura 6.17 • Punción seca del músculo esplenio del cuello.

Músculos semiespinosos de la cabeza y el cuello

- *Anatomía:* el *músculo semiespinoso de la cabeza* se origina en las puntas de las apófisis transversas de las vértebras C7 y T1-T6 y en los procesos articulares de C4-C6, y se inserta entre las líneas nucales superior e inferior del hueso occipital. El *músculo semiespinoso del cuello* se origina en las apófisis transversas de las vértebras T2-T6 y se inserta en las apófisis espinosas de las vértebras C2 a C5.
- *Función:* el *músculo semiespinoso de la cabeza* da lugar a la extensión, la inclinación lateral y la rotación del cuello hacia el lado ipsolateral; el *músculo semiespinoso del cuello* da lugar a la extensión y la rotación del cuello hacia el lado contralateral.
- *Inervación:* ramas dorsales de los nervios espinales cervicales.
- *Dolor referido:* el dolor referido procedente de ambos músculos se distribuye en la parte posterior del occipucio y por encima de la órbita.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel desde la parte anterior a la posterior, en dirección hacia el dedo del profesional que realiza la punción o bien con un ángulo agudo hacia las apófisis espinosas de las vértebras cervicales, o bien con una dirección ligeramente lateral (fig. 6.18).
- *Precauciones:* la dirección caudal o ligeramente lateral de la aguja permite evitar la punción de la arteria vertebral y de la médula cervical.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 6.18 • Punción seca de los músculos semiespinosos de la cabeza y el cuello.

Figura 6.19 • Punción seca del músculo oblicuo inferior de la cabeza.

Músculos suboccipitales

- *Anatomía:* el músculo *recto posterior menor de la cabeza* se extiende desde el tubérculo posterior del atlas (C1) hasta la parte medial de la línea nucal del occipucio. El *músculo recto posterior mayor de la cabeza* se origina en la apófisis espinosa del axis (C2) y se inserta en la parte lateral de la línea nucal inferior del occipucio. El *músculo oblicuo superior de la cabeza* se origina en la apófisis transversa del atlas (C1) y se inserta en el occipucio, entre las líneas nucales superior e inferior. El *músculo oblicuo inferior de la cabeza* se inicia en la apófisis espinosa del axis (C2) y se inserta en la apófisis transversa del atlas (C1).
- *Función:* los músculos rectos posteriores mayor y menor de la cabeza, así como los músculos oblicuos superiores de la cabeza, dan lugar a la extensión de la cabeza sobre el cuello. El músculo oblicuo superior de la cabeza también participa en la inclinación lateral ipsolateral de la cabeza. El músculo oblicuo inferior de la cabeza es un rotador ipsolateral de la cabeza.
- *Inervación:* nervio suboccipital, a partir de la raíz nerviosa C1.
- *Dolor referido:* se percibe profundamente desde el occipucio hacia la región de la órbita, con características similares a las de la cefalea por tensión.
- *Técnica de punción: solamente es segura la punción del músculo oblicuo inferior de la cabeza* debido a la proximidad de la arteria vertebral por encima del arco del atlas. El paciente se coloca en decúbito lateral. El músculo es puncionado en el punto medio entre la apófisis transversa de C1 y la apófisis espinosa de C2. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel, directamente en la mitad medial del músculo y en dirección al ojo contralateral, con una dirección ligeramente craneal-medial (fig. 6.19).
- *Precauciones:* se deben evitar una angulación craneal estricta de la aguja y también su angulación excesivamente lateral con objeto de evitar la penetración inadvertida de la arteria vertebral o del agujero magno.

Músculos multífidos cervicales

- *Anatomía:* estos músculos abarcan de dos a cuatro niveles vertebrales. La inserción superior tiene lugar en las apófisis espinosas de las vértebras C2 a C5, mientras que la inserción inferior se produce en las apófisis articulares de las vértebras C2 a C7.
- *Función:* su función principal es la estabilización de la columna cervical. Pueden participar en la extensión y la rotación de la columna cervical hacia el lado contralateral.
- *Inervación:* ramas primarias posteriores de los nervios cervicales en cada nivel.
- *Dolor referido:* se proyecta en dirección superior hacia la región suboccipital y en dirección inferior sobre el cuello y la parte superior del hombro. El dolor se percibe profundamente respecto a la articulación cigapofisaria cervical.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono. Los músculos multífidos cervicales no se pueden palpar directamente, pero el clínico puede sospechar la presencia de PG relevantes cuando el paciente señala percibir un dolor profundo en las articulaciones cervicales. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel y paralelamente respecto a las apófisis espinosas, alrededor de 1 cm por fuera de la apófisis espinosa, o bien con una dirección medial-caudal hacia la lámina de la vértebra (fig. 6.20).
- *Precauciones:* evitar la angulación estrictamente medial de la aguja para minimizar el riesgo de penetrar

Figura 6.20 • Punción seca de los músculos multífidos cervicales.

Figura 6.21 • Punción seca de los músculos escalenos.

en las estructuras existentes en el conducto raquídeo (espacios epidural y subaracnoideo, médula espinal).

Músculos escalenos

- *Anatomía:* el *músculo escaleno anterior* se extiende desde la parte anterior de las apófisis transversas de las vértebras C3 a C6 y se inserta en la primera costilla por delante del haz neurovascular; el *músculo escaleno medio* se origina en la parte posterior de las apófisis transversas de las vértebras C3 a C7 y se inserta en la primera costilla por detrás del haz neurovascular. No se debe puncionar el músculo escaleno posterior debido a su gran proximidad al vértice del pulmón.
- *Función:* estos músculos dan lugar a la inclinación lateral del cuello hacia el lado ipsolateral. El músculo escaleno anterior también participa en la rotación de la cabeza hacia el lado contralateral. Finalmente, ambos músculos participan en la respiración debido a que elevan la primera costilla.
- *Inervación:* el músculo escaleno anterior está inervado por los nervios espinales cervicales C4-C6 y el músculo escaleno medio lo está por los nervios espinales cervicales C3-C8.
- *Dolor referido:* el dolor se distribuye en los bordes vertebrales superior y medial de la escápula, y alcanza la región pectoral llegando hasta las partes anterior y posterior del brazo, y la parte radial del antebrazo hasta alcanzar los dedos pulgar e índice.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Los músculos se pueden identificar haciendo que el paciente realice una inspiración intensa, lo que activa el componente funcional respiratorio de estos músculos. El músculo escaleno anterior es palpado en el triángulo formado por la vena yugular, el borde lateral de la cabeza clavicular del músculo esternocleidomastoideo y la clavícula en la base, mientras que el músculo escaleno medio es palpado en el triángulo formado por el plexo braquial, el músculo escaleno posterior y la clavícula en la base. En lo que se refiere al músculo escaleno anterior, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel, aproximadamente 3 cm por encima de la clavícula, y se dirige hacia las apófisis transversas de las vértebras cervicales (fig. 6.21). En lo relativo al músculo escaleno medio, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel, por detrás del plexo braquial, y se dirige hacia el tubérculo posterior de las apófisis transversas de la columna cervical.
- *Precauciones:* los músculos escalenos solamente deben ser puncionados a un través de dedo o más por encima de la base del cuello, con objeto de evitar la posibilidad de un vértice pulmonar localizado en una posición excesivamente alta.

Bibliografía

Andlin-Sobocki, P., Jonsson, B., Wittchen, H.U., Olesen, J., 2005. Cost of disorders of the brain in Europe. Eur. J. Neurol. 12, S1-S27.

Aprill, C., Axinn, M.J., Bogduk, N., 2002. Occipital headaches stemming from the lateral atlanto-axial (C1-C2) joint. Cephalalgia 22, 15-22.

Ashkenazi, A., Blumenfeld, A., Napchan, U., et al., 2010. Peripheral nerve blocks and trigger point injections in headache management - a systematic review and suggestions for future research. Headache 50, 943-952.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Baker, B.A., 1986. The muscle trigger point: evidence of overload injury. J. Neurological Orthopaedic Med. Surg. 7, 35-44.

Bablis, P., Pollard, H., Bonello, R., 2008. Neuro-emotional technique for the treatment of trigger point sensitivity in chronic neck pain sufferers: A controlled clinical trial. Chiropractic & Osteopathy 16, 4.

Bendtsen, L., Jensen, R., 2006. Tension type headache: the most common, but also the most neglected headache disorder. Curr. Opin. Neurol. 19, 305-309.

Bendtsen, L., Jensen, R., 2010. Epidemiology of tension-type headache, migraine and cervicogenic headache. In: Fernández de las Peñas, C., Arendt-Nielsen, L., Gerwin, R. (Eds.), Tension type and cervicogenic headache: patho-physiology, diagnosis and treatment, Jones & Bartlett, Baltimore, pp. 7-13.

Bendtsen, L., Schoenen, J., 2006. Synthesis of tension type headache mechanisms. In: Olesen, J., Goasdby, P., Ramdan, N.M. et al. (Eds.), third sd.The headaches, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

Calandre, E.P., Hidalgo, J., García-Leiva, J.M., Rico-Villademoros, F., 2003. Effectiveness of prophylactic trigger point inactivation in chronic migraine and chronic daily headache with migraine features. Cephalalgia 23, 713.

Calandre, E.P., Hidalgo, J., García-Leiva, J.M., Rico-Villademoros, F., 2006. Trigger point evaluation in migraine patients: an indication of peripheral sensitization linked to migraine predisposition? Eur. J. Neurol. 13, 244-249.

Calandre, E.P., Hidalgo, J., García-Leiva, J.M., et al., 2008. Myofascial trigger points in cluster headache patients: a case series. Head & Face Medicine 4, 32.

Carroll, A., Barnes, M., Comiskey, C., 2008. A prospective randomized controlled study of role of botulinum toxin in whiplash-associated disorder. Clin. Rehabil. 22, 513-519.

Côte, P., Cassidy, J.D., Carroll, L., 1998. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey: The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. Spine 23, 1689-1698.

Côte, P., Cassidy, J.D., Carroll, 2000. The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. Spine 25, 1109-1117.

Couppé, C., Torelli, P., Fuglsang-Frederiksen, A., Andersen, K.V., Jensen, R., 2007. Myofascial trigger points are very prevalent in patients with chronic tension-type headache: a double-blinded controlled study. Clin. J. Pain 23, 23-27.

De Abreu Venâncio, R., Alencar, F.G., Zamperini, C., 2008. Different substances and dry-needling injections in patients with myofascial pain and headaches. Cranio 26, 96-103.

De Abreu Venâncio, R., Alencar, F.G., Zamperini, C., 2009. Botulinum toxin, lidocaine, and dry-needling injections in patients with myofascial pain and headaches. Cranio 27, 46-53.

De Wijer, A., De Leeuw, J.R., Steenks, M., Bosman, F., 1999. Temporomandibular and cervical spine disorders. Self-reported signs and symptoms. Spine 21, 1638-1646.

Drottning, M., Staff, P., Sjaastad, O., 2002. Cervicogenic headache after whiplash injury. Cephalalgia 22, 165-171.

Dommerholt, J., 2005. Persistent myalgia following whiplash. Curr. Pain Headache Rep. 9, 326-330.

Dommerholt, J., 2010. Whiplash injury, muscle pain and motor dysfunction. In: Mense, S., Gerwin, R.D. (Eds.), Muscle pain - an update: Mechanisms, diagnosis and treatment, Springer, Heidelberg, pp. 247-288.

Dommerholt, J., Royson, M.W., Whyte-Ferguson, L., 2005. Neck pain and dysfunction following whiplash. In: Ferguson, L., Gerwin, R. (Eds.), Clinical mastery in the treatment of myofascial pain, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp. 57-89.

Ettlin, T., Schuster, C., Stoffel, R., Brüderlin, A., Kischka, U., 2008. A distinct pattern of myofascial findings in patients after whiplash injury. Arch. Phys. Med. Rehabil. 89, 1290-1293.

Fejer, R., Ohm-Kyvik, K., Hartvigsen, J., 2006. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. Eur. Spine J. 15, 834-848.

Fernández-de-las-Peñas, C., 2009. Interaction between trigger points and joint hypo-mobility: A clinical perspective. J. Manual Manipulative Ther. 17, 74-77.

Fernández-de-las-Peñas, C., Schoenen, J., 2009. Chronic tension type headache: What's new?. Current Opinion Neurol. 22, 254-261.

Fernández-de-las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Alonso-Blanco C, Miangolarra-Page JC., 2003. Myofascial. Pain Syndrome in whiplash injury: A critical review of the literature. 2003 International Whiplash Trauma Congress, 9-10 October; USA, Denver.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M.L., Gerwin, R.D., Pareja, J.A., 2005. Referred pain from the trochlear region in tension-type headache: a Myofascial trigger point from the superior oblique muscle. Headache 45, 731-737.

Fernández-de-las-Peñas, C., Fernández, J., Miangolarra, J.C., 2005. Musculoskeletal disorders in mechanical neck pain: Myofascial trigger points versus cervical joint dysfunctions: A clinical study. J. Musculoskeletal Pain 13 (1), 27-35.

Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M.L., et al., 2006. Trigger points in the suboccipital muscles and forward head posture in tension type headache. Headache 46, 454-460.

Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M.L., et al., 2006. Myofascial trigger points and their relationship to headache clinical parameters in chronic tension type headache. Headache 46, 1264-1272.

Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M.L., Pareja, J.A., 2006. Myofascial trigger points in the suboccipital muscles in episodic tension type headache. Man. Ther. 11, 225-230.

Fernández-de-las-Peñas, C., Arendt-Nielsen, L., Simons, D., 2006. Contributions of myofascial trigger points to chronic tension type headache. J. Manual Manipulative Ther. 14, 222-231.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M.L., Pareja, J., 2006. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in unilateral migraine. Cephalalgia 26, 1061-1070.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M.L., Gerwin, R.D., Pareja, J.A., 2006. Myofascial disorders in the trochlear region in unilateral migraine: a possible initiating or perpetuating factor. Clin. J. Pain. 22, 548-553.

Fernández-de-las-Peñas, C., Simons, D.G., Cuadrado, M.L., Pareja, J.A., 2007. The roles of myofascial trigger points in musculoskeletal pain syndromes of the head and neck. Curr. Pain Headache Rep. 11, 365-372.

Fernández-de-las-Peñas, C., Ge, H., Arendt-Nielsen, L., Cuadrado, M.L., Pareja, J.A., 2007. Referred pain from trapezius muscle trigger point shares similar characteristics with chronic tension type headache. Eur. J. Pain 11, 475-482.

Fernández-de-las-Peñas, C., Ge, H., Arendt-Nielsen, L., Cuadrado, M.L., Pareja, J.A., 2007. The local and referred pain from myofascial trigger points in the temporalis muscle contributes to pain profile in chronic tension-type headache. Clin. J. Pain 23, 786-792.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M.L., Pareja, J.A., 2007. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in episodic tension type headache. Headache 47, 662-672.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M.L., Arendt-Nielsen, L., Simons, D.G., Pareja, J.A., 2007. Myofascial trigger points and sensitisation: an updated pain model for tension type headache. Cephalalgia 27, 383-393.

Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Miangolarra, J.C., 2007. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: A blinded, controlled study. Man. Ther. 12, 29-33.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J.A., Cuadrado, M.L., Pareja, J., 2008. Predictor variables for identifying patients with chronic tension type headache who are likely to achieve short-term success with muscle trigger point therapy. Cephalalgia 28, 264-275.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M.L., Gerwin, R., Pareja, J., 2009. Referred pain from the lateral rectus muscle in subjects with chronic tension type headache. Pain Med. 10, 43-48.

Fernández-de-las-Peñas, C., Galán-del-Río, F., Alonso-Blanco, C., et al., 2010. Referred pain from muscle trigger points in the masticatory and neck-shoulder musculature in women with temporomandibular disorders. J. Pain 11, 1295-1304.

Fernández-de-las-Peñas, C., Fernández-Mayoralas, D.M., Ortega-Santiago, R., JA, et al., 2011. Referred pain from myofascial trigger points in head and neck-shoulder muscles reproduces head pain features in children with chronic tension type headache. J. Headache Pain 12, 35-43.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J.A., Palomeque-del-Cerro, L., et al., 2011. Development of a clinical prediction rule for identifying women with tension-type headache who are likely to achieve short-term success with joint mobilization and muscle trigger point therapy. Headache 51, 246-261.

Freeman, M.D., Nystrom, A., Centeno, C., 2009. Chronic whiplash and central sensitization; an evaluation of the role of a myofascial trigger points in pain modulation. J. Brachial Plexus Peripheral Nerve Injury 4, 2.

García-Leiva, J.M., Hidalgo, J., Rico-Villademoros, F., et al., 2007. Effectiveness of ropivacaine trigger points inactivation in the prophylactic management of patients with severe migraine. Pain Med. 8, 65-70.

Gerwin, R., 2005. Headache. In: Ferguson, L., Gerwin, R. (Eds.), Clinical mastery in the treatment of myofascial pain, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp. 1-24.

Gerwin, R.D., Dommerholt, J., 1998. Myofascial trigger points in chronic cervical whiplash syndrome [abstract]. J. Musculoskeletal Pain 6, 28.

Giamberardino, M.A., Tafuri, E., Savini, A., et al., 2007. Contribution of myofascial trigger points to migraine symptoms. J. Pain 8, 869-878.

Haldeman, S., Dagenais, S., 2001. Cervicogenic headaches: a critical review. Spine J. 1, 31-46.

Harden, R.N., Cottrill, J., Gagnon, C.M., et al., 2009. Botulinum toxin A in the treatment of chronic tension-type headache with cervical myofascial trigger points: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. Headache 49, 732-743.

Headley, B.J., 2005. A surface electromyography assessment of patients subsequent to motor vehicle crash (MVC) and controls to establish presence of soft-tissue injury: a pilot study. J. Whiplash Related Disorders 4, 57-71.

Hong, C.Z., Simons, D.G., 1994. Response to treatment for pectoralis minor: Myofascial Pain Syndrome after whiplash. J. Musculoskeletal Pain 1, 89-131.

Hu, X.H., Markson, L.E., Lipton, R.B., et al., 1999. Burden of migraine in the USA: disability and economic costs. Arch. Intern. Med. 159, 813-818.

ICHD-II, 2004. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders, second ed. Cephalalgia 24 (Suppl. 1) 9-160.

Isong, U., Gansky, S.A., Plesh, O., 2008. Temporomandibular joint and muscle disorder-type pain in US adults: the National Health Interview Survey. J. Orofac. Pain 22, 317-322.

Jaeger, B., 1989. Are cervicogenic headache due to myofascial pain and cervical spine dysfunction?. Cephalalgia 9, 157-164.

Jensen, R., Stovner, L.J., 2008. Epidemiology and co-morbidity of headache. Lancet Neurol. 7, 354-361.

La Touche, R., Fernández de las Peñas, C., Fernández-Carnero, J., et al., 2009. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. J. Oral. Rehab. 36, 644-652.

LeResche, L., 1997. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. Crit. Rev. Oral. Biol. Med. 8, 291-305.

Ma, C., Wu, S., Li, G., et al., 2010. Comparison of miniscalpel-needle release, acupuncture needling, and stretching exercise to trigger point in myofascial pain syndrome. Clin. J. Pain 26, 251-257.

Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., et al., 2009. American Society of Interventional Pain Physicians. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. Pain Physician 12, E35-E70.

Marcus, D., Scharff, L., Mercer, S., Turk, D., 1999. Musculoskeletal abnormalities in chronic headache: a controlled comparison of headache diagnostic groups. Headache 39, 21-27.

Montañez-Aguilera, F.J., Valtueña-Gimeno, N., Pecos-Martín, D., et al., 2010. Changes in a patient with neck pain after application of ischemic compression as a trigger point therapy. J. Back Musculoskeletal Rehabil. 23, 101-104.

Moraska, A., Chandler, C., 2008. Changes in clinical parameters in patients with tension-type headache following massage therapy: a pilot study. J. Man. Manip. Ther. 16, 106-112.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Moraska, A., Chandler, C., 2009. Changes in psychological parameters in patients with tension-type headache following massage therapy: a pilot study. J. Man. Manip. Ther. 17, 86-94.

Picavet, H.S.J., Van Gils, H.W.V., Schouten, J.S.A.G., 2000. Musculoskeletal complaints in the Dutch population. [In Dutch: Klachten aan het bewegingsapparaat in de Nederlandse bevolking prevalenties, consequenties en risicogroepen]. RIVM (National Institute of Public Health and the Environment), The Netherlands.

Quinlan, K.P., Annest, J.L., Myers, B., et al., 2004. Neck strains and sprains among motor vehicle occupants-USA. 2000. Accid Anal. Prev. 36, 21-27.

Richter, M., Otte, D., Pohlemann, T., et al., 2000. Whiplash-type neck distortion in restrained car drivers: frequency, causes and long-term results. Eur. Spine J. 9, 109-117.

Roth, R., Roth, J., Simons, D., 2007. Cervicogenic headache caused by myofascial trigger points in the sternocleido-mastoid: A case report. Cephalalgia 27, 375-380.

Schuller, E., Eisenmenger, W., Beier, G., 2000. Whiplash injury in low speed car accidents. J. Musculoskeletal Pain 8, 55-67.

Schwartz, B.S., Stewart, W.F., Simon, D., Lipton, R.B., 1998. Epidemiology of tension-type headache. JAMA 279, 381-383.

Simons, D.G., Travell, J., Simons, L.S., 1999. Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. vol. 1, second ed. Williams & Wilkins, Baltimore.

Sjaastad, O., Bakketeig, L.S., 2008. Prevalence of cervicogenic headache: Vaga study of headache epidemiology. Acta. Neurol. Scand 117, 173-180.

Sohn, J.H., Choi, H., Lee, S., Jun, A., 2010. Differences in cervical musculoskeletal impairment between episodic and chronic tension-type headache. Cephalalgia 30, 1514-1523.

Sterner, Y., Toolanen, G., Gerdle, B., Hildingsson, C., 2003. The incidence of whiplash trauma and the effects of different factors on recovery. J. Spinal Disord Tech. 16, 195-199.

Stewart, W.F., Lipton, R.B., Celentano, D., Reed, M., 1992. Prevalence of migraine headache in the USA: Relation to age, income, race and other sociodemographic factors. JAMA 267, 64-69.

Stovner, L., Hagen, K., Jensen, R., et al., 2007. The global burden of headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide. Cephalalgia 27, 193-210.

Svensson, P., 2007. Muscle pain in the head: overlap between temporomandibular disorders and tension-type headaches. Curr. Opin. Neurol. 20, 320-325.

Svensson, P., Graven-Nielsen, T., 2001. Craniofacial muscle pain: review of mechanisms and clinical manifestations. J. Orofac. Pain 15, 117-145.

Svensson, P., Bak, J., Troest, T., 2003. Spread and referral of experimental pain in different jaw muscles. J. Orofac. Pain 17, 214-223.

Svensson, P., Cairns, B.E., Wang, K., et al., 2003. Glutamate-evoked pain and mechanical allodynia in the human masseter muscle. Pain 101, 221-227.

Svensson, P., Castrillon, E., Cairns, B.E., 2008. Nerve growth factor-evoked masseter muscle sensitization and perturbation of jaw motor function in healthy women. J. Orofac. Pain 22, 340-348.

Tfelt-Hansen, P., Lous, I., Olesen, J., 1981. Prevalence and significance of muscle tenderness during common migraine attacks. Headache 21, 49-54.

Tough, E.A., White, A.R., Richards, S.H., Campbell, J.L., 2010. Myofascial trigger point needling for whiplash associated pain: a feasibility study. Man. Ther. 15, 529-535.

Vierck, Jr., C.J., Cannon, R.L., Fry, G., Maixner, W., Whitsel, B., 1997. Characteristics of temporal summation of second pain sensations elicited by brief contact of glabrous skin by a preheated thermode. J. Neurophysiol. 78, 992-1002.

Von Stülpnagel, C., Reilich, P., Straube, A., et al., 2009. Myofascial trigger points in children with tension-type Headache: A new diagnostic and therapeutic option. J. Child Neurol. 24, 406-409.

Wright, E., 2000. Referred craniofacial pain patterns in patients with temporomandibular disorder. J. Am. Dent. Assoc. 131, 1307-1315.

Zaloshnja, E., Miller, T., Council, F., Persaud, B., 2006. Crash costs in the USA by crash geometry. Accid Anal. Prev. 38, 644-651.

Punción seca profunda de los músculos del hombro

7

Carel Bron Jo L.M. Franssen Betty T.M. Beersma

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 95

Relevancia clínica de los puntos gatillo miofasciales en los síndromes dolorosos del hombro 96

Hombro doloroso y disfunción de los movimientos del hombro 97

Puntos gatillo y restricciones del rango de movimiento 97

Puntos gatillo y estabilidad 97

Punción seca de los músculos del hombro 97

Músculo supraespinoso 97

Músculo infraespinoso 98

Músculo redondo menor 98

Músculo subescapular 99

Músculo deltoides 100

Músculo redondo mayor 101

Músculo coracobraquial 101

Músculos romboides 101

Músculo pectoral menor 101

Músculo pectoral mayor 102

Músculo dorsal ancho 103

Cabeza larga del músculo bíceps braquial . . . 105

Cabeza larga del músculo tríceps braquial . . . 105

Músculo subclavio 106

Introducción

Los términos «hombro doloroso», «molestias en el hombro» y «trastornos del hombro» son utilizados con frecuencia y en muchos casos de manera sinónima. En función de sus definiciones es evidente que hay un cierto solapamiento entre ellos. En este capítulo vamos a utilizar el término «hombro doloroso».

El hombro doloroso es un problema musculoesquelético muy frecuente. En medicina de atención primaria se ha estimado que la incidencia anual de cuadros de hombro doloroso es del 1,42% en la población general. Se ha estimado que su prevalencia a lo largo de 1 año en la población general es del 20-50%. Estas estimaciones están fuertemente influidas por la definición de los trastornos del hombro, los criterios de inclusión y exclusión, la inclusión de limitación del movimiento, la edad, el sexo y las zonas anatómicas. En cualquier caso, el hombro doloroso es un problema muy extendido que influye de forma considerablemente negativa tanto en el paciente como en la sociedad. Las mujeres están afectadas con una frecuencia ligeramente mayor que los hombres, y la frecuencia de los cuadros de hombro doloroso alcanza su cifra máxima en las personas de 46 a 64 años de edad (Van der Windt y cols. 1995). El hombro doloroso tiende a ser persistente o recurrente, a pesar del tratamiento médico (Ginn y Cohen 2004). Los mecanismos fisiopatológicos no han sido bien definidos a pesar del conocimiento creciente de la cinemática del hombro y de los mecanismos de lesión del hombro, y también a pesar de los avances técnicos en los estudios de imagen como

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

la ecografía, la resonancia magnética o los métodos más convencionales como la radiografía simple.

La mayor parte de los cuadros de hombro doloroso se debe a un pequeño número de trastornos relativamente frecuentes. Aunque a menudo se señala que el síndrome del conflicto subacromial es el origen más frecuente del hombro doloroso (Neer 1972, Hawkins y Hobeika 1983), no hay una evidencia sólida de ello (Bron 2008). Este síndrome incluye los cuadros de tendinitis y tendinopatía del manguito de los rotadores y de la cabeza larga del músculo bíceps braquial, así como la bursitis subacromial y subdeltoidea. De hecho, las calcificaciones, los espolones acromiales, el líquido subacromial y los signos de degeneración tendinosa muestran una prevalencia similar en las personas sanas y en los pacientes con hombro doloroso (Milgrom y cols. 1995). Por otra parte, las pruebas efectuadas en la exploración física de los cuadros de síndrome del conflicto subacromial no son fiables (Hegedus y cols. 2007) y los resultados de los estudios de imagen diagnósticos no se correlacionan adecuadamente con el dolor (Bradley y cols. 2005). Además, las intervenciones dirigidas hacia la solución de los cuadros de síndrome del conflicto subacromial tienen un resultado que es, como mucho, moderadamente eficaz en el tratamiento de los pacientes con sintomatología dolorosa en el hombro (Coghlan y cols. 2008, Buchbinder y cols. 2009, Dorrestijn y cols. 2009). Otras causas menos frecuentes de hombro doloroso son los tumores, las infecciones y las lesiones nerviosas.

Relevancia clínica de los puntos gatillo miofasciales en los síndromes dolorosos del hombro

En los pacientes con hombro doloroso los puntos gatillo (PG) miofasciales tienen una prevalencia mayor en los músculos infraespinoso, porción superior del trapecio y deltoides, y en la mayor parte de los casos se observan PG múltiples en más de un músculo (Hsieh y cols. 2007, Ge y cols. 2008, Bron y cols. 2011b). Ingber (2000) trató con buenos resultados el músculo subescapular que había sido considerado el origen del dolor del hombro en tres deportistas cuya actividad implicaba la elevación de los brazos por encima de la cabeza. Hidalgo-Lozano y cols. (2010) observaron en un grupo de pacientes con hombro doloroso y con un diagnóstico clínico de síndrome de conflicto subacromial que los músculos más afectados por PG activos eran el supraespinoso, el infraespinoso y el subescapular. En un estudio reciente efectuado sobre nadadores de élite con hombro doloroso se obtuvieron resultados similares (Hidalgo-Lozano y cols. 2011a).

En un estudio antiguo, Sola y cols. (1955) llegaron a la conclusión de que el músculo supraespinoso era uno de los músculos de la cintura escapular afectados con menos frecuencia tanto en los pacientes como en los adultos jóvenes y sanos. El músculo supraespinoso no suele estar afectado en sí mismo, pero generalmente sí lo está en asociación con los músculos infraespinoso y porción superior del trapecio (Bron y cols. 2011b), o bien con el músculo subescapular (Hidalgo-Lozano y cols. 2010), que muestran PG con mucha frecuencia en los pacientes con cuadros de dolor y disfunción del hombro. Además, en los cuadros de hombro doloroso también pueden estar afectados otros músculos como el elevador de la escápula, bíceps braquial, deltoides, pectoral menor, pectoral mayor, escaleno, dorsal ancho, redondo mayor y redondo menor. De hecho, en dos estudios se demostró que los PG de los músculos dorsal ancho y pectoral mayor reproducían el dolor axilar y en el miembro superior en mujeres con cáncer de mama que habían sido intervenidas mediante mastectomía (Fernández-Lao y cols. 2010, Torres-Lacomba y cols. 2010).

Son escasos los estudios realizados para evaluar el efecto del tratamiento de los PG en pacientes con hombro doloroso. Recientemente, se han obtenido resultados prometedores en dos ensayos clínicos efectuados con asignación aleatoria y grupo control respecto al tratamiento manual de los PG en pacientes con hombro doloroso (Hains y cols. 2010, Bron y cols. 2011a). Hay más estudios que se están efectuando en este momento (Perez-Palomares y cols. 2009). En un estudio con casos múltiples se señaló la posibilidad de que la punción seca de los PG pudiera ser eficaz para aliviar el hombro doloroso y mejorar la función de la articulación del hombro en jugadoras de voleibol de élite (Osborne y Gatt 2010). En un estudio fueron investigados los efectos de la punción seca de los PG en pacientes con hombro doloroso tras haber sufrido un accidente cerebrovascular; se observó que en los pacientes del grupo de intervención fue posible reducir el consumo de analgésicos al tiempo que dichos pacientes experimentaron una mejoría en su sueño y en su estado de ánimo, y una preparación mejor para el programa de rehabilitación, en comparación con los participantes del grupo control (DiLorenzo 2004). Finalmente, en un estudio efectuado sobre un grupo de pacientes en los que se había establecido un diagnóstico de síndrome del conflicto subacromial se observó que la inactivación de los PG en la musculatura del hombro redujo los niveles de dolor y sensibilización en el hombro (Hidalgo-Lozano y cols. 2011b).

Hombro doloroso y disfunción de los movimientos del hombro

El hombro doloroso y los patrones alterados de los movimientos están estrechamente relacionados. Un patrón de alteración del movimiento de la musculatura escapular, como la correspondiente a las porciones superior o inferior del trapecio, o al músculo serrato anterior, puede dar lugar a un cuadro de patología del hombro asociado a dolor profundo en el hombro (Cools y cols. 2003, Kibler 2006).

Por otra parte, hay pruebas de que el dolor muscular puede generar un patrón diferente de activación motora. Falla y cols. (2007) demostraron que una inyección de suero hipertónico reducía la actividad electromiográfica (EMG) en el músculo doloroso (inyectado), al tiempo que daba lugar a hiperactividad EMG en los músculos de los hombros ipsolateral y contralateral. Estos hallazgos son congruentes con el modelo de adaptación al dolor de Lund y cols. (1991), en el que se considera que el dolor muscular induce una disminución de la actividad EMG en los músculos agonistas al tiempo que incrementa la actividad EMG en los músculos antagonistas, dando lugar, finalmente, a cambios en el control motor. Dado que los PG activos causan dolor muscular, también pueden inducir una inhibición muscular y alteraciones en los patrones de activación motora. De hecho, Lucas y cols. (2010) demostraron que incluso los PG latentes pueden alterar los patrones de activación motora.

Puntos gatillo y restricciones del rango de movimiento

La capsulitis adherente, también denominada «hombro congelado», es la causa más frecuente de limitación grave de la movilidad articular del hombro. En función de la experiencia clínica de los autores de este capítulo, la inactivación de los PG en los músculos del hombro (especialmente del músculo subescapular) reduce, a menudo, la sintomatología de los pacientes (incluyendo el dolor y la limitación de la movilidad) con una recuperación temprana y apropiada en el transcurso de pocas semanas. Sin embargo, no hay en la bibliografía evidencia científica en apoyo de esta experiencia clínica. En un estudio efectuado sobre cinco pacientes con un cuadro de «hombro congelado» primario, todos los pacientes mejoraron tras el bloqueo nervioso subescapular y las inyecciones en el músculo subescapular (Jankovic y Van Zundert 2006).

Puntos gatillo y estabilidad

Otro trastorno del hombro de carácter enigmático es el denominado inestabilidad funcional, menor, sutil u oculta, que se observa, a menudo, asociado a hombro doloroso y que es diagnosticado en muchos casos como un problema de patología secundaria del hombro. Los pacientes que presentan este trastorno tienen una sensación de inestabilidad en ausencia de una inestabilidad verdadera que pueda ser confirmada mediante las pruebas de la exploración física como el test de aprehensión. A pesar de que no ha sido mencionado en la bibliografía, estos pacientes suelen responder bien a la punción seca de los músculos aductores del hombro, tal como el redondo mayor, el dorsal ancho y del subescapular.

Punción seca de los músculos del hombro

Músculo supraespinoso

- *Anatomía:* este músculo se origina en la fosa supraespinosa de la escápula y se inserta en la cara articular superior del troquiter del húmero*.
- *Función:* participa en la abducción y estabiliza la cabeza del húmero junto con los demás músculos del manguito de los rotadores en el transcurso de todos los movimientos del hombro. Este músculo impide la luxación caudal cuando la persona coge una carga pesada, como una bolsa grande o una maleta.
- *Inervación:* el nervio supraescapular a partir de las raíces nerviosas C5 y C6.
- *Dolor referido:* Se proyecta hacia la región deltoidea media, extendiéndose, a menudo, en dirección inferior hacia la parte lateral del brazo y el antebrazo; en ocasiones, se percibe intensamente sobre el epicóndilo lateral del codo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono (fig. 7.1) o en decúbito lateral sobre el lado no afectado, con el brazo pegado al cuerpo y relajado

*En varios estudios histológicos se ha demostrado que el manguito de los rotadores está constituido por múltiples capas tisulares confluentes que actúan de manera conjunta. Los tendones de los músculos supraespinoso e infraespinoso se unen a nivel de la tuberosidad mayor, mientras que los de los músculos infraespinoso y redondo menor se fusionan en la proximidad de sus uniones musculotendinosas. Los tendones de los músculos subescapular y supraespinoso se unen formando una vaina conjuntiva alrededor del tendón del bíceps, a la entrada del surco bicipital (Matava 2005).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 7.1 • Punción seca del músculo supraespinoso con el paciente en decúbito prono.

Figura 7.3 • Punción seca del músculo infraespinoso con el paciente en decúbito prono.

Figura 7.2 • Punción seca del músculo supraespinoso con el paciente en decúbito lateral.

(de costado y apoyado en una almohada; figura 7.2). El músculo supraespinoso solamente es accesible a través de la porción superior del músculo trapecio y se puede identificar mediante palpación plana aplicando la presión suficiente. Tras la localización del PG, se introduce la aguja y se dirige longitudinalmente respecto al plano frontal o en dirección ligeramente posterior hacia la base de la fosa supraespinosa.

- *Precauciones:* el vértice pulmonar queda por delante de la escápula y, por ello, el clínico debe evitar la punción con una dirección ventral.

Músculo infraespinoso

- *Anatomía:* el músculo infraespinoso se origina en la fosa infraespinosa de la escápula y se inserta en la cara articular dorsal superior del troquiter del húmero.
- *Función:* participa en la rotación externa y estabiliza la cabeza del húmero junto con otros músculos del manguito de los rotadores, al tiempo que impide el desplazamiento en dirección superior de la cabeza del húmero durante la realización de todos los movimientos.
- *Inervación:* nervio supraescapular a partir de las raíces nerviosas C5 y C6.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia la parte anterior del hombro (dolor intraarticular) y hacia la región deltoidea media, extendiéndose en dirección inferior hacia la parte ventrolateral del brazo y el antebrazo y hacia la parte radial de la mano. El dolor referido originado en este músculo puede imitar la sintomatología del síndrome del túnel carpiano (Qerama y cols. 2009).
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono (fig. 7.3) o sobre el lado no afectado y con el brazo ligeramente en abducción (de costado, apoyado en una almohada; figura 7.4). La aguja se dirige hacia la escápula.
- *Precauciones:* en pacientes con osteoporosis ha habido casos de perforación de la escápula, lo que obliga a que el clínico evite puncionar este hueso. Sin embargo, en la práctica clínica éste no es realmente un problema.

Músculo redondo menor

- *Anatomía:* el músculo redondo menor se origina en el tercio superior del borde lateral de la superficie dorsal de la escápula y se inserta en la cara articular dorsal del troquiter, por debajo de la inserción del músculo infraespinoso.

Figura 7.4 • Punción seca del músculo infraespinoso con el paciente en decúbito lateral.

Figura 7.5 • Punción seca del músculo redondo menor con el paciente en decúbito prono.

- *Función:* desempeña las mismas funciones que el músculo infraespinoso, pero también puede llevar a cabo la aducción del brazo.
- *Inervación:* nervio axilar, a partir de las raíces nerviosas C5 y C6.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia la parte dorsal del hombro y los PG pueden causar hormigueo y/o entumecimiento en la parte cubital del antebrazo y la mano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono con el brazo en abducción de 90°. Los PG se localizan generalmente mediante palpación plana, inmediatamente por debajo de la articulación glenohumeral. La aguja se dirige hacia el borde lateral de la escápula (fig. 7.5).
- *Precauciones:* cuando la punción se efectúa en la parte anterior de la escápula, el clínico puede atravesar fácilmente el espacio intercostal e introducir la aguja en la pleura y el pulmón.

Figura 7.6 • Punción seca del músculo subescapular con el paciente en decúbito supino (abordaje axilar).

Músculo subescapular

- *Anatomía:* este músculo se origina en la fosa subescapular y se inserta en el troquín, reforzando el ligamento transversal que cubre el surco bicipital.
- *Función:* es un rotador interno, junto con el músculo pectoral mayor. Estabiliza la cabeza humeral junto con los músculos del manguito de los rotadores y también evita el desplazamiento en dirección superior de la cabeza humeral durante la realización de todos los movimientos.
- *Inervación:* nervio subescapular, a partir de las raíces nerviosas C5, C6 y C7.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia la parte dorsal del hombro extendiéndose hasta la zona dorsal del brazo y alrededor de la muñeca.
- *Técnica de punción:*
  - *Abordaje axilar:* el paciente se coloca en decúbito supino con el brazo en abducción de 90° y en rotación externa de 90°. El desplazamiento de la escápula en dirección lateral permite optimizar el acceso al músculo. La aguja se dirige paralelamente a la caja torácica y perpendicularmente a la escápula (fig. 7.6).
  - *Abordaje medial:* el paciente se coloca en decúbito prono con el brazo en rotación interna y el antebrazo descansando sobre la zona lumbar de la espalda (posición de Hammerlock). La aguja se introduce desde la parte medial hasta la parte lateral, bajo la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 7.7 • Punción seca del músculo subescapular con el paciente en decúbito prono (abordaje medial).

Figura 7.8 • Punción seca del músculo subescapular con el paciente en decúbito lateral (abordaje medial).

escápula (fig. 7.7). El músculo también puede ser puncionado con el paciente colocado en decúbito lateral sobre el hombro afectado (fig. 7.8).

- *Precauciones:* dado que el músculo subescapular se localiza entre la superficie ventral de la escápula y la caja torácica, es necesario dirigir la aguja en dirección contraria respecto a la caja torácica, con objeto de evitar su entrada en el espacio intercostal.

Músculo deltoides

- *Anatomía:* el músculo deltoides se origina en el tercio lateral de la clavícula (porción ventral), todo el borde lateral del acromion (porción media) y la mitad lateral de la espina de la escápula (porción posterior). Todo el músculo se inserta en la tuberosidad deltoidea, una zona triangular rugosa en la parte media del borde anterolateral del húmero.

Figura 7.9 • Punción seca de la parte anterior del músculo deltoides con el paciente en decúbito supino.

Figura 7.10 • Punción seca de la parte posterior del músculo deltoides con el paciente en decúbito prono.

- *Función:* este músculo grueso y multipenniforme es el abductor principal del brazo y también participa en su flexión y rotación interna (fibras ventrales), y en su extensión y rotación externa (fibras dorsales).
- *Inervación:* nervio axilar, a partir de las raíces nerviosas C5 y C6.
- *Dolor referido:* se proyecta localmente en la región de la parte afectada (anterior, media o posterior) del músculo.
- *Técnica de punción:* la porción anterior puede ser puncionada con el paciente en decúbito supino (fig. 7.9), la porción posterior con el paciente en decúbito prono (fig. 7.10) y la porción media con

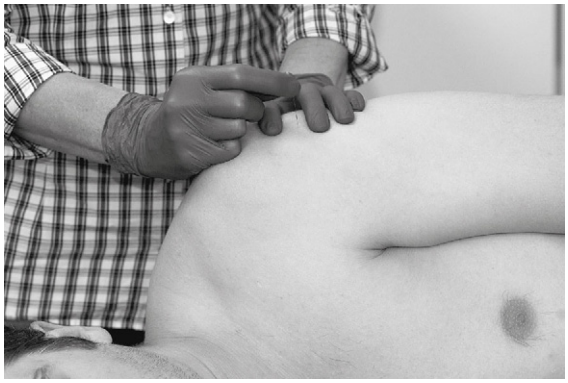


Figura 7.11 • Punción seca de la parte media del músculo deltoides con el paciente en decúbito lateral.

Figura 7.12 • Punción seca del músculo redondo mayor con el paciente en decúbito prono.

el paciente en decúbito prono, supino o lateral (fig. 7.11). En todas estas posiciones, el brazo se mantiene ligeramente en abducción y apoyado en una almohada si fuera necesario. La aguja se introduce perpendicularmente en la piel, directamente en la banda tensa existente sobre el húmero.

- *Precauciones:* no son necesarias precauciones especiales.

Músculo redondo mayor

- *Anatomía:* este músculo se origina en la superficie posterior del ángulo inferior de la escápula. El tendón del músculo redondo mayor se fusiona con el tendón del músculo dorsal ancho y se inserta en el borde de medial del surco bicipital.
- *Función:* el músculo redondo mayor participa junto con el músculo dorsal ancho en la extensión, la rotación interna y la aducción del brazo.
- *Inervación:* el nervio subescapular inferior, a partir de las raíces nerviosas C6 y C7.
- *Dolor referido:* el dolor se proyecta localmente en la parte posterior del músculo deltoides, en la parte posterior de la articulación glenohumeral y sobre la cabeza larga del músculo tríceps braquial; ocasionalmente, también lo hace en la parte dorsal del antebrazo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono y con el brazo en abducción ligera (fig. 7.12). El músculo se sujeta entre los dedos pulgar, índice y medio, y la aguja se dirige desde la parte ventral a la lateral. También es posible puncionar este músculo con el paciente en decúbito lateral siempre que se utilice una almohada para que apoye el brazo (fig. 7.13).

Figura 7.13 • Punción seca del músculo redondo mayor con el paciente en decúbito lateral.

- *Precauciones:* no hay peligro de lesión del haz neurovascular ni tampoco de que la aguja se introduzca en la caja torácica, siempre y cuando la aguja se dirija ventralmente y en dirección ligeramente lateral.

Músculo coracobraquial (v. cap. 8)

Músculos romboides (v. cap. 9)

Músculo pectoral menor

- *Anatomía:* este músculo se origina en la proximidad de los cartílagos costales de las costillas tercera, cuarta y quinta y se inserta en la apófisis coracoides de la escápula junto con el músculo coracobraquial y la porción corta del músculo bíceps braquial.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 7.14 • Punción seca del músculo pectoral menor con el paciente en decúbito supino.

- *Función:* el músculo pectoral menor desplaza la escápula en direcciones anterior, inferior e interna. También desciende la cintura escapular y la estabiliza frente a la presión forzada en dirección superior ejercida por el brazo. La fuerza ejercida en dirección inferior por el músculo pectoral menor da lugar al cuadro de «escápula alada». Cuando la escápula queda fijada por los músculos trapecio y elevador de la escápula, el músculo pectoral menor actúa como un músculo accesorio de la respiración.
- *Inervación:* el nervio pectoral medial, a partir de las raíces nerviosas C8 y T1.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia la parte ventral del hombro extendiéndose hasta la región torácica anterior y la parte cubital del brazo, hasta alcanzar los dedos medio, anular y meñique. El dolor referido es muy similar al correspondiente al músculo pectoral mayor. Este dolor puede imitar clínicamente el asociado a una angina de pecho, el dolor originado en el tendón del músculo tríceps braquial y el cuadro de «codo de golfista».
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Si la paciente es una mujer con mamas grandes se le debe pedir que coloque su mano sobre la mama para desplazarla hacia el lado opuesto. Hay que identificar la apófisis coracoides y, después, las bandas tensas del músculo pectoral menor a través del músculo pectoral mayor o bajo el mismo. La aguja se introduce sobre la caja torácica y se dirige hacia arriba y ligeramente hacia afuera, en dirección a la apófisis coracoides. El ángulo de la aguja debe ser agudo, casi tangencial a la pared torácica (fig. 7.14). Alternativamente, se sujeta el músculo entre el pulgar y el resto de los dedos formando una pinza en la que las puntas del pulgar y del resto de los dedos quedan sobre la caja torácica con objeto de determinar el ángulo apropiado de la punción. Ahora, la aguja se dirige hacia los dedos, evitando su introducción en el tórax.
- *Precauciones:* dado que el músculo pectoral menor se localiza sobre la superficie ventral de la caja torácica, el clínico tiene que evitar la introducción de la aguja en el espacio intercostal y la perforación del pulmón. El haz neurovascular del brazo se localiza bajo el músculo pectoral menor, en la proximidad de la apófisis coracoides.

Músculo pectoral mayor

- *Anatomía:* este músculo abarca tres articulaciones: esternoclavicular, acromioclavicular y glenohumeral. En su parte medial se origina a partir de cuatro haces distintos: clavicular, esternal, costal y abdominal. En su parte lateral se inserta en una capa ventral y otra dorsal. Ambas capas se insertan finalmente en la cresta del tubérculo mayor del húmero, a lo largo del borde lateral del surco bicipital. La capa ventral, que se origina a partir de la clavícula, muestra una laminación similar a la de un mazo de cartas. La capa dorsal, que se origina en las regiones esternal, costal y abdominal, está plegada con inversión del orden de fijación de las fibras, de manera que las inferiores se convierten en superiores en la zona de inserción. Esta disposición debe ser tenida en cuenta cuando se realiza la palpación de los PG y se inducen respuestas de espasmo local.
- *Función:* el músculo pectoral mayor desplaza la cintura escapular junto con el músculo subclavio y desciende la cintura escapular con sus fibras esternales, costales y abdominales. Da lugar a la rotación interna y la aducción del brazo con flexión medial sobre el tórax, además del movimiento oblicuo en dirección superior y anterior del brazo con sus fibras claviculares.
- *Inervación:* el nervio pectoral lateral, a partir de las raíces nerviosas C5-C7, y el nervio pectoral medial a partir de las raíces nerviosas C8 y T1.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia la parte ventral del hombro desde la sección clavicular, hasta la parte anterior del tórax desde las fibras esternales intermedias y hasta la parte anterior del tórax y el esternón desde las fibras esternales medias. Las fibras costales y abdominales dan lugar a sensibilidad dolorosa a la palpación de las mamas y a hipersensibilidad en los pezones. El dolor originado en los PG del músculo

Figura 7.15 • Punción seca del músculo pectoral mayor con el paciente en decúbito supino.

Figura 7.16 • Punción seca del músculo pectoral mayor con el paciente en decúbito supino.

pectoral mayor izquierdo puede imitar el asociado a la angina de pecho. En el nivel del espacio intercostal quinto-sexto derecho, por fuera de la apófisis xifoides, Travell identificó un PG somatovisceral común asociado a arritmias cardíacas (Simons y cols. 1997).

- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con el brazo ligeramente en abducción. Cuando el clínico utiliza principalmente su mano derecha (es diestro) en ocasiones es mejor acceder al músculo pectoral mayor izquierdo a través de la mesa de exploración y al músculo pectoral mayor derecho desde la parte ipsolateral de la mesa. Si la paciente es una mujer con mamas grandes, se le debe pedir que coloque su mano sobre la mama para desplazarla hacia el lado contrario. El músculo pectoral mayor presenta al menos tres componentes distintos e identificables que dan lugar a su propio patrón de dolor referido. Es necesario evaluar por separado la cabeza clavicular, la cabeza esternal y la cabeza costal. El músculo pectoral mayor se sujeta en la pared axilar anterior con los dedos índice y medio bajo el propio músculo, entre el músculo y la pared torácica. Cuando se va a efectuar la punción de la cabeza clavicular, la aguja se puede introducir en dirección hacia la clavícula o hacia el hombro. Cuando se va a efectuar la punción de las porciones esternal y costal del músculo, la aguja se dirige hacia el hombro. En todos los casos hay que dirigir la aguja hacia los dedos del clínico con objeto de proteger el pulmón que queda por debajo (fig. 7.15), además de que el ángulo de la aguja debe ser agudo y su dirección tangencial a la pared torácica (fig. 7.16). Cuando se va a efectuar la punción de las porciones del músculo próximas a la unión costocondral o a las inserciones en el esternón y en los bordes costales mediales, la punción se debe efectuar solamente sobre una costilla colocando los dedos índice y medio sobre los espacios intercostales superior e inferior a dicha costilla y dirigiendo la aguja únicamente hacia la costilla. La aguja se debe introducir con un ángulo agudo, tangencialmente respecto a la pared torácica.
- *Precauciones:* dado que el músculo pectoral mayor se localiza sobre la superficie ventral de la caja torácica es necesario evitar la introducción de la aguja en el espacio intercostal para no perforar el pulmón y causar un neumotórax. El paciente debe recibir instrucciones para acudir a un servicio de urgencias si experimenta disnea o un dolor extraño tras el tratamiento de los músculos de la pared torácica. En este caso, el paciente tiene que indicar a los profesionales del servicio de urgencias que ha sido sometido a un tratamiento mediante punción seca en la región de la pared torácica. Para la confirmación del neumotórax se realiza una radiografía torácica. La introducción de la aguja a través de la pared torácica y hasta el pulmón puede ser más dolorosa que la punción seca. El neumotórax clínicamente importante es mucho menos probable cuando se utiliza una aguja roma que cuando se usa una aguja hipodérmica.

Músculo dorsal ancho (en lo relativo a las fibras del tronco, v. cap. 9)

- *Anatomía:* este músculo se origina en las apófisis espinosas de las seis vértebras torácicas inferiores y de todas las vértebras lumbares, en las tres o cuatro costillas inferiores, en la cresta ilíaca y en la aponeurosis lumbar del sacro. Se inserta en el borde medial del

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 7.17 • Punción seca del músculo dorsal ancho con el paciente en decúbito prono.

surco intertubercular del húmero junto con el músculo redondo mayor.

- *Función:* el músculo dorsal ancho lleva a cabo la extensión, la aducción y la rotación interna del brazo. Participa en la retracción de la escápula y en el movimiento de descenso del brazo. La contracción del músculo dorsal ancho de ambos lados da lugar a la extensión de la columna vertebral; la contracción de tan sólo uno de ellos induce el desplazamiento lateral de la pelvis.
- *Inervación:* nervio toracodorsal, a partir de las raíces nerviosas C6, C7 y C8.
- *Dolor referido:* el ángulo inferior de la escápula y la región torácica media adyacente, la parte posterior del hombro hasta la parte medial del brazo, el antebrazo y la mano, incluyendo los dedos anular y meñique. En ocasiones, el dolor referido se localiza en la parte lateral inferior del tronco, por encima de la cresta ilíaca.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono con el brazo y el hombro fuera de la mesa de exploración o sobre la propia mesa, con la mano bajo la almohada (fig. 7.17). El abordaje del músculo dorsal ancho también se puede llevar a cabo con el paciente colocado en decúbito supino y con el brazo en abducción a nivel del hombro (fig. 7.18). Es posible alcanzar este músculo con el paciente colocado en decúbito lateral si el brazo es sujetado por el propio paciente, por un asistente o por una almohada (fig. 7.19). El músculo dorsal ancho se sujeta entre los dedos pulgar, índice y medio. Se palpan las bandas tensas y se introduce la aguja perpendicularmente a la piel en el nudo de contracción. El músculo se sigue caudalmente mientras pueda ser separado de la pared torácica. La punción seca de los PG existentes sobre el tronco y la caja torácica se aborda en el capítulo 9.

Figura 7.18 • Punción seca del músculo dorsal ancho con el paciente en decúbito supino.

Figura 7.19 • Punción seca del músculo dorsal ancho con el paciente en decúbito lateral.

- *Precauciones:* cualquier forma de punción se debe realizar mediante palpación en pinza y hacia los dedos del clínico, con objeto de evitar la penetración de la pared torácica y del pulmón. Los dedos se colocan entre el músculo y la pared torácica.

Cabeza larga del músculo bíceps braquial (en lo relativo a la cabeza corta, v. cap. 8)

- *Anatomía:* la cabeza larga se inserta en el borde superior de la fosa glenoidea. El tendón atraviesa la articulación glenohumeral por encima de la cabeza del húmero. La cabeza corta se inserta en la apófisis coracoides de la escápula. Ambas cabezas se unen formando un tendón común que se inserta en la tuberosidad radial, por delante decúbito cuando el antebrazo está en supinación.
- *Función:* la cabeza larga del bíceps se sitúa sobre el húmero, en la fosa glenoidea, cuando el brazo está en extensión y sosteniendo una carga. Las dos cabezas participan en la flexión del brazo en el hombro y en la abducción del brazo en el hombro cuando éste está en rotación externa (y en supinación). Este músculo es uno de los tres flexores del codo (junto con los músculos braquial y braquiorradial) y adquiere una fuerza mayor cuando la mano está en supinación. También da lugar a la supinación del antebrazo cuando el brazo está en flexión, pero no cuando está en extensión completa.
- *Inervación:* el nervio musculocutáneo, en relación con la parte lateral de la médula espinal (C7, C8).
- *Dolor referido:* Los PG localizados en el bíceps braquial dan lugar a dolor referido en dirección superior sobre el propio músculo y también sobre la región deltoidea del hombro; ocasionalmente, el dolor referido se localiza en la región supraescapular. Los PG también pueden iniciar otro patrón adicional de dolor más leve en dirección inferior, hacia el espacio antecubital.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y con el brazo en flexión ligera. El clínico sujeta el músculo entre sus dedos pulgar, índice y medio. Se identifican las bandas tensas. El músculo debe ser puncionado desde la parte lateral para evitar la punción del haz neurovascular localizado en la parte medial. La aguja se dirige hacia las bandas tensas con objeto de inducir respuestas de espasmo local. Es necesario palpar y tratar por separado las dos cabezas del bíceps (fig. 7.20).
- *Precauciones:* evitar el nervio radial que se sitúa a lo largo del borde lateral del bíceps y del músculo braquial. Evitar también la punción del haz neurovascular del brazo, para lo cual lo más indicado es puncionar este músculo únicamente a través de un abordaje lateral.

Figura 7.20 • Punción seca del músculo bíceps braquial con el paciente en decúbito supino (abordaje lateral).

Cabeza larga del músculo tríceps braquial (en lo relativo a la porción inferior, v. cap. 8)

- *Anatomía:* la larga es la única cabeza del músculo tríceps que abarca la articulación del hombro, insertándose en la escápula por debajo de la fosa glenoidea (donde se origina la cabeza larga). Las tres cabezas del músculo tríceps se insertan en el olécranon del cúbito mediante un tendón común.
- *Función:* aducción del brazo en el hombro y rotación de la escápula para elevar la cabeza del húmero hacia el acromion.
- *Inervación:* nervio radial, en relación con la parte posterior de la médula espinal (C7, C8).
- *Dolor referido:* hacia la parte posterior del brazo y del hombro, el área correspondiente a la porción superior del músculo trapecio y el área del dorso de la mano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino (fig. 7.21), decúbito prono (fig. 7.22) o decúbito lateral (fig. 7.23) sobre el hombro no afectado. El antebrazo se mantiene en supinación y el brazo en abducción, de manera que sea posible sujetar el músculo tríceps con un agarre en pinza con objeto de identificar las bandas tensas. La aguja se introduce en las bandas tensas para inducir una respuesta de espasmo local.
- *Precauciones:* el nervio radial discurre caudalmente respecto a la cabeza del húmero y por detrás del húmero, bajo la cabeza lateral del músculo tríceps.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 7.21 • Punción seca del músculo tríceps braquial con el paciente en decúbito supino.

Figura 7.23 • Punción seca del músculo tríceps braquial con el paciente en decúbito lateral.

Figura 7.22 • Punción seca del músculo tríceps braquial con el paciente en decúbito prono.

Figura 7.24 • Punción seca del músculo subclavio con el paciente en decúbito supino.

Músculo subclavio

- *Anatomía:* el músculo subclavio se sitúa por debajo de la clavícula y sobre la primera costilla, y se inserta medialmente mediante un tendón corto y grueso en la unión de la primera costilla con su cartílago. En el otro extremo, el músculo se inserta lateralmente en un surco existente en la parte caudal del tercio medio de la clavícula.
- *Función:* participa de manera indirecta en la elevación del hombro al aproximar la clavícula y la primera costilla.
- *Inervación:* el nervio subclavio, a partir de las raíces nerviosas C5 y C6.
- *Dolor referido:* el dolor aparece en la parte anterior del hombro y se desplaza sobre la parte anterior del brazo y a lo largo de la parte radial del antebrazo y la mano, pasando por alto el codo y la muñeca. Además, también se puede percibir en las partes dorsal y volar del pulgar, el dedo índice y el dedo medio.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. La aguja se introduce en dirección hacia el punto de sensibilidad dolorosa máxima bajo la clavícula, generalmente en la parte media del músculo, y en dirección hacia la unión de sus tercios medial y medio. La penetración de los PG por la aguja suele dar lugar a patrones de dolor referido intenso (fig. 7.24).
- *Precauciones:* dado que el músculo subclavio se localiza sobre la superficie ventral de la caja torácica, es necesario evitar la introducción de la aguja en el espacio intercostal y la penetración del pulmón. El haz neurovascular del brazo se localiza bajo el músculo pectoral menor, en la proximidad de la apófisis coracoides.

Bibliografía

Bradley, M., Tung, G., Green, A., 2005. Overutilization of shoulder magnetic resonance imaging as a diagnostic screening tool in patients with chronic shoulder pain. J. Shoulder Elbow Sur. 14, 233-237.

Bron, C., 2008. The impingement syndrome. Tijdschrift Manuele Therapie. IFOMT Special.

Bron, C., de Gast, A., Dommerholt, J., et al., 2011. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. BMC Medicine 9, 8.

Bron, C., Dommerholt, J., Stegenga, B., et al., 2011. High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain. BMC Musculoskelet Disord. 12, 139.

Buchbinder, R., Green, S., Youd, J.M., 2009. Corticosteroid injections for shoulder pain. Cochrane Database of Systematic Reviews CD004016.

Coghlan, J.A., Buchbinder, R., Green, S., Johnston, R.V., Bell, S.N., 2008. Surgery for rotator cuff disease. Cochrane Database of Systematic Reviews CD005619.

Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Declercq, G.A., Danneels, L.A., Cambier, D.C., 2003. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. Am. J. Sports Med. 31, 542-549.

DiLorenzo, L.T.M., Morelli, D., Pompa, A., et al., 2004. Hemiparetic shoulder pain syndrome treated with deep dry needling during early rehabilitation: a propsective, open-label, randomized investigation. J. Musculoskeletal Pain 12, 25-34.

Dorrestijn, O., Stevens, M., Winters, J.C., et al., 2009. Conservative or surgical treatment for subacromial impingement syndrome? A systematic review. J. Shoulder Elbow Surg. 18, 652-660.

Falla, D., Farina, D., Graven-Nielsen, T., 2007. Experimental muscle pain results in reorganization of coordination among trapezius muscle subdivisions during repetitive shoulder flexion. Exp. Brain Res. 178, 385-393.

Fernández-Lao, C., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-de-Las-Peñas, C., et al., 2010. Myofascial trigger points in neck and shoulder muscles and widespread pressure pain hyper-sensitivity in patients with post-mastectomy pain: evidence of peripheral and central sensitization. Clin. J. Pain 26, 798-806.

Ge, H.Y., Fernández-de-Las-Peñas, C., Madeleine, P., Arendt-Nielsen, L., 2008. Topographical mapping and mechanical pain sensitivity of myofascial trigger points in the infraspinatus muscle. Eur. J. Pain 12, 859-865.

Ginn, K.A., Cohen, M.L., 2004. Conservative treatment for shoulder pain: prognostic indicators of outcome. Arch. Phys. Med. Rehabil. 85, 1231-1235.

Hains, G., Descarreaux, M., Hains, F., 2010. Chronic shoulder pain of myofascial origin: a randomized clinical trial using ischemic compression therapy. J. Manipul. Physiol. Ther. 33, 362-369.

Hawkins, R.J., Hobeika, P.E., 1983. Impingement syndrome in the athletic shoulder. Clin. Sports Med. 2, 391-405.

Hegedus, G., Morin, C., Moorman, T., et al., 2007. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br. J. Sports Med. 42, 80-92.

Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-Las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., et al., 2010. Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: a blinded, controlled study. Exp. Brain Res. 202, 915-925.

Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-Las-Peñas, C., Calderán-Soto, C., et al., 2011. Elite swimmers with and without unilateral shoulder impingement: mechanical hyperalgesia and active/latent muscle trigger points in neck-shoulder muscles. Scand J. Med. Sci. Sports..

Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-Las-Peñas, C., Díaz-Rodríguez, L., et al., 2011. Changes in pain and pressure pain sensitivity after manual treatment of active trigger points in patients with unilateral shoulder impingement: a case series. J. Bodyw. Mov Ther. 15, 399-404.

Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Kuan, T.S., et al., 2007. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86, 397-403.

Ingber, R.S., 2000. Shoulder impingement in tennis/racquetball players treated with subscapularis myofascial treatments. Arch. Phys. Med. Rehabil. 81, 679-682.

Jankovic, D., Van Zundert, A., 2006. The frozen shoulder syndrome: Description of a new technique and five case reports using the subscapular nerve block and subscapularis trigger point infiltration. Acta. Anaesthesiol. Belg. 57, 137-143.

Kibler, W.B., 2006. Scapular involvement in impingement: signs and symptoms. Instr. Course Lect. 55, 35-43.

Lucas, K.R., Rich, P.A., Polus, B.I., 2010. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of latent myofascial trigger points. Clin. Biomech. 25, 765-770.

Lund, J., Donga, R., Widmer, C., Stohler, C., 1991. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. Can. J. Physiol. Pharmacol. 69, 683-694.

Matava, M.J., Purcell, D.B., Rudzki, J.R., 2005. Partial-Thickness Rotator Cuff Tears. Am. J. Sports Med. 33, 1405.

Milgrom, C., Schaffler, M., Gilbert, S., Van Holsbeeck, M., 1995. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. J. Bone Joint Surg. [Br]. 77B, 296-298.

Neer, C.S., 1972. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. J. Bone Joint Surg. [Am]. 54, 41-50.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Osborne, N.J., Gatt, I.T., 2010. Management of shoulder injuries using dry needling in elite volleyball players. Acupunct. Med. 28, 42-45.

Perez-Palomares, S., Olivan-Bazquez, B., Arnal-Burro, A.M., et al., 2009. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control trial. BMC. Musculoskeletal Dis. 10, 92.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Edition 2. Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual Vol. 1. Lippincott William & Wilkins, Baltimore 821–822.

Sola, A.E., Rodenberger, M.L., Gettys, B.B., 1955. Incidence of hypersensitive areas in posterior shoulder muscles; a survey of two hundred young adults. Am. J. Phys. Med. 34, 585-590.

Torres-Lacomba, M., Mayoral-del-Moral, O., Coperias-Zazo, J.L., et al., 2010. Incidence of myofascial pain syndrome in breast cancer surgery: a prospective study. Clin. J. Pain 26, 320-325.

Qerama, E., Kasch, H., Fuglsang-Frederiksen, A., 2009. Occurrence of myofascial pain in patients with possible carpal tunnel syndrome: A single-blinded study. Eur. J. Pain 13, 588-591.

Van der Windt, D.A., Koes, B.W., de Jong, B.A., Bouter, L.M., 1995. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. Ann. Rheumatic Dis. 54, 959-964.

Punción seca profunda de los músculos del brazo y la mano

8

César Fernández-de-las-Peñas Javier González Iglesias
Christian Gröbli Ricky Weissmann

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 109

Relevancia clínica de los puntos gatillo (PG) en los síndromes dolorosos del brazo y la mano 110

Punción seca de los músculos del brazo y la mano 111

Músculo coracobraquial 111
Músculo bíceps braquial (cabeza corta) . . . 111
Músculo tríceps braquial (porción inferior) 112
Músculo ancóneo 112
Músculo braquial 113
Músculo braquiorradial 113
Músculo supinador corto 113
Músculos extensores de la muñeca y de los dedos de la mano 114
Músculo pronador redondo 115
Músculos flexores de la muñeca y de los dedos de la mano 115
Músculos flexor largo del pulgar, extensor largo del pulgar y abductor del pulgar . . . 117
Músculo extensor del dedo índice 118
Músculos aductor del pulgar, oponente del pulgar, flexor corto del pulgar y abductor corto del pulgar 118
Músculos interóseos y lumbricales y músculo abductor del dedo meñique 119

Introducción

Los síndromes dolorosos del brazo constituyen una entidad patológica compleja que puede tener su origen en una amplia gama de problemas distintos. Los síntomas localizados en el cuadrante superior, incluyendo el cuello, el hombro, el brazo, el antebrazo y la mano, y que no están relacionados con un traumatismo agudo ni con enfermedades sistémicas subyacentes, pueden ser debidos a puntos gatillo (PG). De hecho, hay varios músculos del cuello y del hombro cuyos patrones de dolor referido se refieren a toda la extremidad superior, es decir, los músculos escalenos, subclavio, pectoral menor, supraespinoso, infraespinoso, subescapular, pectoral mayor, dorsal ancho, serrato posterior superior y serrato anterior (Simons y cols. 1999). Por ejemplo, Qerama y cols. (2009) demostraron que el 49% de las personas con hallazgos electrofisiológicos normales en el nervio mediano pero con sintomatología similar a la del síndrome del túnel carpiano presentaban PG activos en el músculo infraespinoso con parestesias y dolor referido en el brazo y los dedos de la mano. En este mismo estudio, los pacientes con signos electrofisiológicos leves de síndrome del túnel carpiano mostraron una incidencia significativamente mayor de PG en el músculo infraespinoso del brazo sintomático, en comparación con los pacientes que presentaban signos electrofisiológicos moderados o intensos de síndrome del túnel carpiano (33% y 20%, respectivamente). La punción seca de estos músculos ha quedado cubierta en los capítulos 6 (escaleno) y 7 (hombro).

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

De manera adicional, las bandas tensas de los PG en la musculatura del cuadrante superior pueden estar relacionadas con problemas de disfunción neural o articular. Por ejemplo, dado que el plexo braquial discurre anatómicamente entre los músculos escaleno anterior y escaleno medial, los PG de los músculos escalenos pueden estar relacionados con el atrapamiento del plexo braquial (Chen y cols. 1998). Asimismo, el acortamiento de los músculos escalenos inducido por las bandas tensas de los PG podría estar relacionado con cuadros de disfunción de la primera costilla (Ferguson y Gerwin 2005), lo que implica que los clínicos deben integrar la punción seca de los PG en el proceso global de razonamiento clínico y de tratamiento del paciente. En el capítulo presente vamos a abordar la punción seca profunda de los PG localizados en los músculos del brazo y la mano.

Relevancia clínica de los puntos gatillo (PG) en los síndromes dolorosos del brazo y la mano

Se han publicado varios estudios cuyos resultados demuestran la relevancia de los PG en la etiología de diversos síndromes dolorosos del miembro superior. El síndrome doloroso muscular más aceptado en el brazo es la epicondilalgia (Slater y cols. 2003). Fernández-Carnero y cols. (2007) observaron que los PG activos en la musculatura extensora de la muñeca reproducían los síntomas dolorosos en pacientes con epicondilalgia (65% en el extensor radial corto del carpo, 55% en el extensor radial largo del carpo, 50% en el braquiorradial y 25% en el músculo extensor común de los dedos). En un estudio posterior, Fernández-Carnero y cols. (2008) observaron que los pacientes con epicondilalgia unilateral también presentaban PG latentes en el codo no afectado (88% en el extensor radial corto del carpo, 80% en el extensor radial largo del carpo), lo que podría estar relacionado con la aparición de síntomas bilaterales en este tipo de pacientes. En un estudio reciente se observó que los PG activos en el extensor radial corto del carpo presentaban una prevalencia muy elevada (68% en el lado derecho y 57% en el izquierdo) en las mujeres con síndrome de fibromialgia (Alonso-Blanco y cols. 2011). Los resultados obtenidos en estos estudios apoyan la participación de los PG en los síndromes dolorosos del miembro superior, aunque son necesarios nuevos estudios a este respecto. De manera adicional, cuando existen PG en los músculos braquiorradial (Mekhail y cols. 1999) o extensor radial corto del carpo (Clavert y cols. 2009) es factible el atrapamiento del nervio radial.

En la práctica clínica es frecuente observar la asociación entre los PG de los músculos flexores de la muñeca y los cuadros de epitrocleítis, especialmente en las personas con demandas musculares elevadas en el antebrazo (p. ej., los escaladores; González-Iglesias y cols. 2011) o con una demanda muscular de baja intensidad pero repetitiva (p. ej., los trabajadores manuales y los oficinistas; Fernández-de-las-Peñas y cols. 2012). De nuevo, los PG en la musculatura flexora de la muñeca también podrían estar relacionados con diversos cuadros de atrapamiento nervioso. Por ejemplo, dado que en el músculo pronador redondo son frecuentes los cuadros de atrapamiento del nervio mediano, en lo que habitualmente se denomina síndrome del pronador (Lee y LaStayo 2004), la tensión inducida por las bandas tensas del PG puede ser relevante respecto a la sintomatología asociada a la compresión del nervio mediano (Simons y cols. 1999). Asimismo, el nervio mediano puede quedar atrapado por los PG existentes entre los músculos flexor profundo de los dedos y flexor superficial de los dedos, mientras que el nervio cubital puede quedar atrapado por los PG existentes en los músculos flexor cubital del carpo y flexor profundo de los dedos (Chaitow y Delany 2008). Por tanto, el clínico debe considerar la interrelación entre los músculos y los nervios en su práctica asistencial diaria, a pesar de que estas observaciones clínicas no han sido confirmadas en ningún estudio.

Finalmente, los PG existentes en los músculos intrínsecos de la mano (p. ej., los interóseos y los lumbricales) también pueden tener relevancia respecto a los cuadros de dolor inespecífico en la muñeca o la mano. Por ejemplo, los trabajadores manuales y los boxeadores que sufren un traumatismo en la muñeca o la mano desarrollan a menudo PG en estos músculos. Hay evidencia clínica de que la punción seca de los PG de los músculos intrínsecos de la mano, tal como los interóseos dorsales, tiene una gran efectividad en estos pacientes. Se observan con frecuencia PG en los músculos tenares de pacientes con supuesta sintomatología de artrosis en las articulaciones del pulgar. La punción seca de los PG en el músculo abductor corto del pulgar puede aliviar el dolor asociado a estos problemas articulares. De nuevo, no se ha publicado ningún estudio científico que confirme estas observaciones clínicas.

Es importante que el clínico combine la evidencia científica y la evidencia clínica, dado que no hay todavía evidencia científica respecto a diversas estrategias que han demostrado ser eficaces desde el punto de vista clínico. En este capítulo vamos a evaluar la punción seca de los PG en la musculatura del brazo y la mano en función del razonamiento clínico y científico.

Punción seca de los músculos del brazo y la mano

Músculo coracobraquial

- *Anatomía:* el músculo coracobraquial se origina en la apófisis coracoides y se inserta en la porción media del húmero.
- *Función:* participa en la flexión y la aducción del brazo en la articulación glenohumeral.
- *Inervación:* el nervio musculocutáneo a través del cordón lateral del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C5 y C6. Hay que tener en cuenta que el nervio musculocutáneo atraviesa el vientre muscular del músculo coracobraquial por debajo del músculo pectoral mayor.
- *Dolor referido:* se proyecta sobre la parte anterior del hombro y se extiende en dirección inferior sobre la parte posterior del brazo y del antebrazo hasta alcanzar el dorso de la mano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con el hombro en rotación lateral. El músculo es puncionado mediante palpación plana. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel, desde la parte medial a la lateral, en dirección hacia el tercio superior del húmero (fig. 8.1). El músculo también puede ser puncionado en la proximidad de la apófisis coracoides, en una zona inmediatamente medial al tendón de la cabeza corta del músculo bíceps braquial.
- *Precauciones:* el haz neurovascular, que incluye el nervio mediano, el nervio musculocutáneo que atraviesa el músculo, el nervio cubital y la arteria braquial, se localiza dorsal y medialmente respecto al músculo y debe ser evitado.

Músculo bíceps braquial (cabeza corta)

- *Anatomía:* la cabeza larga del músculo bíceps braquial se origina en el borde superior de la cavidad glenoidea, mientras que la cabeza corta lo hace en la apófisis coracoides de la escápula. Ambas cabezas se insertan distalmente respecto a la tuberosidad menor (bicipital) del radio.
- *Función:* este músculo participa en la flexión del antebrazo en el codo, en la flexión del brazo en el hombro y en la supinación del antebrazo cuando el codo no está en extensión completa.
- *Inervación:* el nervio musculocutáneo a través del cordón lateral del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C5 y C6. Hay que tener en cuenta que el nervio mediano discurre por una zona anatómicamente medial respecto al vientre muscular del bíceps braquial (Maeda y cols. 2009).
- *Dolor referido:* se proyecta principalmente en dirección superior, a lo largo del músculo y hasta la parte anterior del hombro (imita la sintomatología de las tendinopatías de la cabeza larga del bíceps) y el tendón común del músculo bíceps braquial.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente respecto a la piel, desde la parte medial hasta la parte lateral de la cabeza corta, en dirección hacia el dedo del clínico (fig. 8.2). La aguja también

Figura 8.1 • Punción seca del músculo coracobraquial.

Figura 8.2 • Punción seca de la cabeza corta del músculo bíceps braquial.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

puede ser introducida desde la parte lateral a la parte medial del músculo.
- *Precauciones:* el haz neurovascular, que incluye el nervio mediano, el nervio musculocutáneo, el nervio cubital y la arteria braquial, se localiza medialmente respecto al músculo bíceps braquial y debe ser evitado.

Músculo tríceps braquial (porción inferior)

- *Anatomía:* la cabeza larga del músculo tríceps braquial se origina en la escápula, por debajo de la fosa glenoidea, mientras que la cabeza medial lo hace en la porción medial del húmero y la cabeza lateral en la parte lateral del húmero. Las tres cabezas se insertan mediante un tendón común en el olécranon del cúbito.
- *Función:* este músculo lleva a cabo la extensión del antebrazo en el codo (antagonista del bíceps braquial). Su cabeza larga puede extender el brazo en la articulación del hombro.
- *Inervación:* el nervio radial a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8.
- *Dolor referido:* se proyecta en direcciones superior e inferior a lo largo de la parte posterior del hombro, alcanzando ocasionalmente la región superior del músculo trapecio y discurriendo en ocasiones en dirección inferior a lo largo de la parte posterior del antebrazo hasta la parte posterior del brazo, pudiendo llegar finalmente a los dedos cuarto y quinto (cabeza lateral), y a lo largo de la parte lateral hasta el epicóndilo (cabeza medial).
- *Técnica de punción:* con respecto a la porción inferior, el paciente se coloca en decúbito prono. El músculo es puncionado mediante palpación plana y la aguja se introduce perpendicularmente a la piel desde la parte lateral a la parte medial de la cabeza lateral, en dirección hacia la parte posterior del húmero (fig. 8.3). Cuando es posible sujetar el vientre muscular mediante palpación en pinza, el procedimiento de punción también se puede llevar a cabo mediante palpación en pinza. La punción de la porción superior (que se lleva a cabo mediante palpación en pinza) ya ha sido expuesta en el capítulo 7.
- *Precauciones:* el nervio radial discurre en la profundidad de la cabeza lateral del músculo tríceps (Rezzouk y cols. 2002) y debe ser evitado. Este aspecto tiene una relevancia especial en la punción seca de la porción superior del músculo (v. cap. 7).

Figura 8.3 • Punción seca de la porción inferior del músculo tríceps braquial.

Figura 8.4 • Punción seca del músculo ancóneo.

Músculo ancóneo

- *Anatomía:* el músculo ancóneo se origina en la parte lateral del olécranon y en la superficie posterior del cúbito, y se inserta en el epicóndilo.
- *Función:* participa en el movimiento de extensión del antebrazo en el codo (agonista del tríceps braquial).
- *Inervación:* el nervio radial a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8.
- *Dolor referido:* aparece un cuadro de dolor y sensibilidad dolorosa a la palpación en la zona del epicóndilo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono y con el antebrazo en flexión de, aproximadamente, 45° en el nivel del codo. El músculo es puncionado mediante palpación plana. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel, en dirección al cúbito (fig. 8.4).
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo braquial

- *Anatomía:* el músculo braquial se origina a partir de los dos tercios distales del húmero y se inserta en la apófisis coronoides de la tuberosidad cubital. Este músculo se extiende hasta la parte anterior de la cápsula articular del codo.
- *Función:* el músculo braquial lleva a cabo la flexión del antebrazo en el nivel del codo.
- *Inervación:* el nervio musculocutáneo a través del cordón lateral del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C5 y C6.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia la base del pulgar y, a menudo, hacia la región antecubital del codo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con el codo relajado y ligeramente en flexión. El músculo es puncionado mediante palpación plana. La aguja solamente se debe introducir en la parte lateral del brazo para evitar su contacto con el haz neurovascular. Después, la aguja se dirige medialmente entre los músculos bíceps braquial y tríceps braquial (fig. 8.5).
- *Precauciones:* es necesario evitar el haz neurovascular sobre la cabeza medial del músculo.

Músculo braquiorradial

- *Anatomía:* el músculo braquiorradial se inicia en los dos tercios superiores de la cresta supracondílea del húmero y se inserta en la parte distal del radio, en la apófisis estiloides.
- *Función:* en la posición neutra del antebrazo, este músculo lleva a cabo la flexión del antebrazo en el nivel del codo.
- *Inervación:* el nervio radial a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8.
- *Dolor referido:* se proyecta hacia el epicóndilo, la parte radial del antebrazo, la muñeca y la base del pulgar.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. El músculo es puncionado mediante palpación en pinza. La aguja se introduce desde la parte medial o la parte lateral del antebrazo, en dirección hacia el dedo del clínico (fig. 8.6). En los pacientes en los que este músculo es muy delgado, la punción efectuada entre los dedos del clínico puede ser una opción más segura para evitar el pinchazo inadvertido del dedo enfrentado.
- *Precauciones:* éste es el músculo más superficial de la parte lateral del codo. El nervio radial discurre en su proximidad (Mekhail y cols. 1999) y debe ser evitado. Cuando lleva a cabo la palpación en pinza, el clínico tiene que tener cuidado para evitar la punción de su dedo enfrentado en los pacientes en los que el músculo braquiorradial es muy delgado.

Músculo supinador corto

- *Anatomía:* el músculo supinador corto se origina en el epicóndilo del húmero, el ligamento colateral radial, el ligamento anular y la cresta supinadora del cúbito. Se inserta en la tuberosidad radial y en el tercio superior de la diáfisis del radio.
- *Función:* este músculo lleva a cabo la supinación del antebrazo y puede participar en su flexión en el nivel del codo.
- *Inervación:* el nervio radial a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8. De hecho, el nervio radial atraviesa el

Figura 8.5 • Punción seca del músculo braquial.

Figura 8.6 • Punción seca del músculo braquiorradial.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

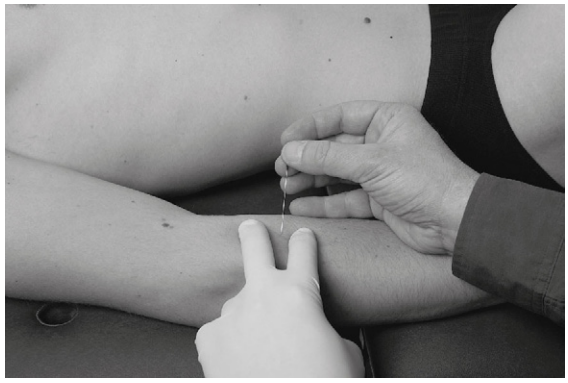


Figura 8.7 • Punción seca del músculo supinador corto.

arco fibroso del músculo supinador corto, la denominada arcada de Frohse. La tensión muscular inducida por las bandas tensas de los PG en este músculo puede dar lugar al atrapamiento del nervio radial, especialmente de su rama motora (rama interósea posterior) (Schneider 2005, Tatar y cols. 2009).

- *Dolor referido:* se proyecta principalmente sobre el epicóndilo, la zona lateral del codo y, en ocasiones, la parte dorsal de la membrana interdigital del pulgar.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el músculo es puncionado mediante palpación plana. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel en la parte dorsal del antebrazo, en el nivel del tercio superior del radio (fig. 8.7). Los PG existentes en la parte ventral del músculo pueden ser puncionados de manera similar.
- *Precauciones:* existe el riesgo de tocar con la aguja la rama superficial del nervio radial sobre el músculo, o bien el nervio interóseo posterior entre las dos cabezas del músculo.

Músculos extensores de la muñeca y de los dedos de la mano

- *Anatomía:* los músculos extensores de la muñeca y de los dedos de la mano (extensor radial largo del carpo, extensor radial corto del carpo, extensor común de los dedos y extensor cubital del carpo) se originan en la cresta supracondílea lateral del húmero, el epicóndilo, el ligamento radial del codo y el tabique intermuscular existente en el tendón común. Las inserciones tienen lugar en la base del segundo metacarpiano (extensor radial largo del carpo), la base del tercer metacarpiano (extensor radial corto del carpo), la parte cubital de la base del quinto metacarpiano (extensor cubital del carpo) y la falange distal de los dedos segundo a cuarto (extensor común de los dedos).
- *Función:* todos estos músculos llevan a cabo la extensión y desviación de la mano de la muñeca hacia los lados radial (extensor radial largo del carpo) o cubital (extensor cubital del carpo). El músculo extensor común de los dedos lleva a cabo la extensión de las falanges de los dedos.
- *Inervación:* la rama profunda del nervio radial (nervio interóseo posterior) a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8. De hecho, el nervio radial puede quedar atrapado en la parte superior y lateral del músculo extensor radial corto del carpo (Clavert y cols. 2009).
- *Dolor referido:* el músculo *extensor radial largo del carpo* da lugar a dolor referido en el epicóndilo y el dorso de la mano, en la proximidad del pulgar; el músculo *extensor radial corto del carpo* proyecta el dolor hacia las partes radial y posterior de la mano y la muñeca; el músculo *extensor común de los dedos* da lugar a dolor referido en el antebrazo, hasta alcanzar el mismo dedo que activan las fibras, y el músculo *extensor cubital del carpo* proyecta el dolor hacia el lado cubital de la parte dorsal de la muñeca.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino, con el antebrazo en pronación. El músculo extensor radial largo del carpo puede ser puncionado mediante palpación en pinza (de manera similar al músculo braquiorradial). Los músculos extensor radial corto del carpo y extensor de los dedos son puncionados mediante palpación plana. De nuevo, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el radio. El músculo extensor radial corto del carpo es medial (fig. 8.8) respecto al músculo extensor de los dedos

Figura 8.8 • Punción seca del músculo extensor radial corto del carpo.

Figura 8.9 • Punción seca del músculo extensor de los dedos.

Figura 8.10 • Punción seca del músculo extensor cubital del carpo.

(fig. 8.9). En lo que se refiere al extensor cubital del carpo, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el cúbito (fig. 8.10). Dado que éstos son músculos relativamente planos, la punción directa de un PG puede no ser tan precisa como la introducción de la aguja a una distancia de, aproximadamente, 1 cm del PG, dirigiéndola después hacia el propio PG.

- *Precauciones:* el nervio radial cruza sobre los músculos extensor común de los dedos y extensor radial corto del carpo, y debe ser evitado.

Músculo pronador redondo

- *Anatomía:* la cabeza humeral se origina en la epitróclea, mientras que la cabeza cubital lo hace en la parte medial de la apófisis coronoides del cúbito. Ambas cabezas se insertan en el radio, distalmente respecto a la inserción del músculo supinador.

Figura 8.11 • Punción seca del músculo pronador redondo.

- *Función:* este músculo lleva a cabo la pronación del antebrazo y participa junto con el músculo pronador cuadrado (que es el pronador principal) en los movimientos rápidos y en la superación de la resistencia.
- *Inervación:* el nervio mediano a través del cordón lateral y de los troncos superior y medio del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C6 y C7. De hecho, el nervio mediano discurre entre las dos cabezas del músculo pronador redondo (Lee y LaStayo 2004).
- *Dolor referido:* se proyecta profundamente en la región radial volar de la muñeca y del antebrazo, sobre el túnel carpiano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con el antebrazo en supinación. El músculo puede ser puncionado en la porción proximal medial, aproximadamente 1-2 cm por debajo de la epitróclea, con objeto de evitar los nervios mediano y cubital. El músculo se palpa mediante palpación plana. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el cúbito (fig. 8.11). El músculo también puede ser puncionado en su porción distal, dirigiendo la aguja hacia el radio.
- *Precauciones:* el nervio mediano discurre entre las dos cabezas del músculo y debe ser evitado.

Músculos flexores de la muñeca y de los dedos de la mano

- *Anatomía:* los músculos flexores de la muñeca y de los dedos de la mano (músculos flexor radial del carpo, palmar largo, flexor superficial de los dedos, flexor profundo de los dedos y flexor cubital del

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

carpo) se originan en la cresta supracondílea medial del húmero, la epitróclea y el tabique intermuscular a través de un tendón común. Las inserciones son las siguientes: la parte palmar del segundo metacarpiano (flexor radial del carpo); la base de la fascia palmar (palmar largo); la parte cubital de la base del quinto metacarpiano (flexor cubital del carpo); la segunda falange de los dedos segundo a cuarto (flexor superficial de los dedos), y la tercera falange de los dedos segundo a cuarto (flexor profundo de los dedos). Hay que tener en cuenta que el músculo palmar largo no existe en todas las personas.

- *Función:* todos estos músculos llevan a cabo la flexión y la desviación de la mano a nivel de la muñeca hacia el lado radial (flexor radial del carpo) o cubital (flexor cubital del carpo). El músculo flexor común de los dedos realiza la flexión de las falanges de los dedos.
- *Inervación:* el nervio mediano a través del cordón lateral y los troncos superior y medio del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C6 y C7, y el nervio cubital a través del cordón medial y el tronco inferior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C8 y T1. De hecho, el nervio mediano puede quedar atrapado por los músculos flexor profundo de los dedos y flexor superficial de los dedos, y el nervio cubital puede quedar atrapado por los músculos flexor cubital del carpo y flexor profundo de los dedos (Chaitow y Delany 2008).
- *Dolor referido:* el músculo *flexor radial del carpo* proyecta el dolor referido hacia la parte volar de la muñeca; el músculo *palmar largo* da lugar a la proyección de un dolor superficial y de tipo pinchazo sobre la parte volar de la palma; por su parte, los músculos *flexor superficial de los dedos y flexor profundo de los dedos* dan lugar a un dolor referido en el mismo dedo sobre el que actúan sus fibras; por ejemplo, las fibras del músculo flexor del dedo medio refieren el dolor en toda la longitud del dedo medio.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con el antebrazo en supinación. Los músculos son puncionados mediante palpación plana. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel y en dirección hacia el radio en lo relativo al músculo flexor radial del carpo (fig. 8.12). El músculo palmar largo es ligeramente medial al músculo flexor radial del carpo. En lo relativo a los músculos flexores de los dedos, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia la membrana interósea (fig. 8.13). Para la punción del músculo flexor cubital del carpo la aguja se introduce en dirección hacia el cúbito (fig. 8.14).

Figura 8.12 • Punción seca del músculo flexor radial del carpo.

Figura 8.13 • Punción seca del músculo flexor de los dedos.

Figura 8.14 • Punción seca del músculo flexor cubital del carpo.

- *Precauciones:* el nervio mediano discurre entre los músculos flexor profundo y flexor superficial de los dedos, y el nervio cubital discurre entre los músculos flexor cubital del carpo y flexor profundo de los dedos. Es necesario evitar ambos nervios.

Músculos flexor largo del pulgar, extensor largo del pulgar y abductor del pulgar

- *Anatomía:* el músculo *flexor largo del pulgar* se origina en la parte proximal del radio, en la membrana interósea adyacente y en una zona del húmero, y se inserta en la base de la falange distal del pulgar. El músculo *extensor largo del pulgar* se extiende desde la superficie dorsal del cúbito y la membrana interósea hasta la base de la falange distal del pulgar. El músculo *abductor largo del pulgar* se origina en el lado cubital del tercio medio del radio y en la parte lateral de la superficie dorsal del cúbito, y se inserta en el lado radial de la base del primer metacarpiano.
- *Función:* el músculo *flexor largo del pulgar* lleva a cabo la flexión de la falange distal y la aducción de la falange proximal del pulgar; el músculo *extensor largo del pulgar* lleva a cabo la extensión de la falange distal del pulgar y participa en la extensión y la abducción de la muñeca, mientras que el músculo *abductor largo del pulgar* lleva a cabo la abducción del primer metacarpiano y también participa en la abducción de la muñeca.
- *Inervación:* el músculo *flexor largo del pulgar* está inervado por el nervio mediano a través del cordón lateral y los troncos superior y medio del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C6 y C7; por su parte, los músculos *extensor largo del pulgar* y *abductor largo del pulgar* están inervados por la rama profunda del nervio radial (nervio interóseo posterior) a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8.
- *Dolor referido:* el músculo *flexor largo del pulgar* da lugar a dolor referido en las falanges proximal y distal del pulgar; el músculo *extensor largo del pulgar* refiere el dolor hacia la parte dorsal del pulgar y el músculo *abductor largo del pulgar* lo hace hacia la parte radial de la muñeca y la parte dorsal de los dedos tercero y cuarto (Hwang y cols. 2005).
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino. Todos los músculos son puncionados mediante palpación plana. Con respecto al músculo *flexor largo del pulgar*, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia la parte palmar del tercio medio del radio (fig. 8.15). En lo relativo a los músculos *extensor largo del pulgar* y *abductor largo del pulgar,* la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia la parte dorsal del tercio medio del radio (fig. 8.16). Hwang y cols. (2005) utilizaron el punto medio entre el epicóndilo y la apófisis estiloides radial para puncionar el músculo abductor largo del pulgar.
- *Precauciones:* el nervio mediano discurre entre los músculos flexor profundo de los dedos y flexor superficial de los dedos y debe ser evitado. El clínico también debe evitar la membrana interósea durante la punción de los músculos extensor largo del pulgar y abductor largo del pulgar. Varias ramas del nervio radial discurren sobre los músculos extensor largo del pulgar y abductor largo del pulgar, pero este hecho no suele interferir con los procedimientos de la punción seca.

Figura 8.15 • Punción seca del músculo flexor largo del pulgar.

Figura 8.16 • Punción seca de los músculos extensor largo del pulgar, abductor largo del pulgar y extensor del dedo índice.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Músculo extensor del dedo índice

- *Anatomía:* el músculo extensor del dedo índice se extiende desde la superficie dorsal y lateral del cúbito y de la membrana interósea hasta la parte dorsal del segundo metacarpiano.
- *Función:* este músculo lleva a cabo la extensión del dedo índice.
- *Inervación:* el músculo extensor del dedo índice está inervado por la rama profunda del nervio radial (nervio interóseo posterior) a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C7 y C8.
- *Dolor referido:* el dolor referido se localiza en la parte dorsal del dedo índice.
- *Técnica de punción:* la aguja se introduce perpendicularmente a la piel en dirección hacia la parte dorsal del tercio medio del radio, de manera similar a la punción de los músculos extensor largo del pulgar y abductor largo del pulgar (fig. 8.16). El dolor referido y la contracción muscular ayudan al clínico a realizar la punción en uno u otro músculo.
- *Precauciones:* el clínico debe evitar la membrana interósea durante la punción.

Músculos aductor del pulgar, oponente del pulgar, flexor corto del pulgar y abductor corto del pulgar

- *Anatomía:* el músculo *aductor del pulgar* se origina en la región carpometacarpiana de los dedos índice y medio, y se inserta en la base de la falange proximal del pulgar. El músculo *oponente del pulgar* se extiende desde el hueso trapecio de la muñeca y el retináculo flexor del talón de la mano, al que envuelve parcialmente, y se inserta en el primer metacarpiano. El músculo *flexor corto del pulgar* se extiende desde los huesos trapecio, trapezoide y grande, así como desde el retináculo flexor, y se inserta en la parte palmar del primer metacarpiano y en el hueso sesamoideo. El músculo *abductor corto del pulgar* se origina en el hueso escafoides y en el retináculo flexor, y se inserta en la parte lateral del primer metacarpiano y en el hueso sesamoideo.
- *Función:* el músculo *aductor del pulgar* lleva a cabo la aducción del pulgar hacia el dedo índice; el músculo *oponente del pulgar* lleva a cabo la oposición del pulgar respecto a la palma de la mano con establecimiento de contacto con las zonas falángicas volares de los dedos anular y meñique; el músculo *flexor corto del pulgar* lleva a cabo la flexión del pulgar hacia la palma de la mano, y el músculo *abductor corto del pulgar* realiza la abducción del pulgar en dirección de alejamiento respecto a la palma.
- *Inervación:* el músculo *aductor del pulgar* está inervado por la rama palmar profunda del nervio cubital a través del cordón medial y del tronco inferior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C8 y T1; por su parte, los músculos *oponente del pulgar, flexor corto del pulgar* y *abductor corto del pulgar* están inervados por una rama del nervio mediano a través del cordón lateral y de los troncos superior y medio del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C6 y C7.
- *Dolor referido:* el músculo *aductor del pulgar* refiere el dolor hacia la parte cubital del pulgar; el músculo *oponente del pulgar* proyecta el dolor hacia la parte palmar del pulgar; el músculo *flexor corto del pulgar* refiere el dolor hacia la parte palmar del pulgar, y el músculo *abductor corto del pulgar* proyecta el dolor hacia la parte radial del pulgar.
- *Técnica de punción:* generalmente se utiliza una aguja corta y fina para los músculos tenares, por ejemplo, una aguja de 0,14 × 15 mm. El paciente se coloca en decúbito supino con el antebrazo en pronación (para la punción del músculo aductor del pulgar) o en supinación (para la punción de los músculos restantes). Estos músculos son puncionados mediante palpación en pinza. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel y se dirige hacia el músculo. En lo que se refiere al músculo *aductor del pulgar,* la aguja se introduce entre los metacarpianos primero y segundo (fig. 8.17); con respecto a los músculos

Figura 8.17 • Punción seca del músculo aductor del pulgar.

Figura 8.18 • Punción seca de los músculos oponente del pulgar y flexor del pulgar.

Figura 8.19 • Punción seca del músculo abductor del pulgar.

oponente del pulgar y *flexor corto del pulgar,* la aguja se introduce en la parte radial del primer metacarpiano (para evitar la fascia palmar) con dirección hacia la eminencia tenar (fig. 8.18), y para la punción del músculo *abductor corto del pulgar* la aguja se introduce con dirección hacia la parte radial del primer metacarpiano (fig. 8.19).

- *Precauciones:* el tendón del músculo *flexor largo del pulgar* discurre entre los músculos aductor del pulgar y oponente del pulgar, y debe ser evitado.

Músculos interóseos y lumbricales y músculo abductor del dedo meñique

- *Anatomía:* los *músculos interóseos* (dorsales y palmares) se localizan entre los metacarpianos adyacentes. Los *músculos lumbricales* se insertan proximalmente respecto a los cuatro tendones del músculo flexor profundo de los dedos en la parte media de la palma y distalmente respecto a la parte radial de la aponeurosis en cada uno de los cuatro dedos distintos del pulgar. El músculo *abductor del dedo meñique* se origina proximalmente a partir del hueso pisiforme y se inserta distalmente respecto a la parte cubital de la base de la primera falange del dedo meñique.
- *Función:* los músculos *interóseos dorsales* desplazan cada dedo en dirección de alejamiento respecto a la línea media del dedo medio (abducción); los músculos *interóseos palmares* llevan a cabo la aducción de cada uno de los demás dedos en dirección hacia el dedo medio (aducción); los *músculos lumbricales* inhiben la flexión de la falange distal a través del mecanismo extensor; finalmente, el músculo *abductor del dedo meñique* lleva a cabo la abducción del dedo meñique.
- *Inervación:* los músculos *interóseos*, *abductor del dedo meñique* y *lumbricales de los dedos tercero y cuarto* están inervados por ramas del nervio cubital a través del cordón medial y del tronco inferior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C8 y T1. Los músculos lumbricales *de los dedos primero y segundo* están inervados por el nervio mediano a través del cordón lateral y de los troncos superior y medio del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C6 y C7.
- *Dolor referido:* los músculos *interóseos dorsales y palmares* proyectan el dolor a lo largo de la parte lateral de cada dedo en el que se insertan. El músculo *primer interóseo dorsal* también proyecta el dolor hacia el dorso de la mano y el lado cubital del dedo meñique. El dolor referido correspondiente a los músculos *lumbricales* es similar al dolor referido de los músculos interóseos. El músculo *abductor del dedo meñique* proyecta el dolor a lo largo de la parte lateral del dedo meñique.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y con el antebrazo en pronación. Todos los músculos son puncionados mediante palpación plana. La aguja se introduce perpendicularmente a la piel, desde la parte dorsal de la mano y en dirección hacia el dedo del clínico. Con respecto a los músculos *lumbricales* e *interóseos palmares y dorsales*, la aguja se dirige hacia el vientre muscular que queda entre los metacarpianos (fig. 8.20). Para la punción del músculo *abductor del dedo meñique*, la aguja se dirige hacia el quinto metacarpiano, con palpación en pinza (fig. 8.21).
- *Precauciones:* ninguna.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 8.20 • Punción seca de los músculos lumbricales e interóseos palmares y dorsales.

Figura 8.21 • Punción seca del músculo abductor del dedo meñique.

Bibliografía

Alonso-Blanco, C., Fernández-de-las Peñas, C., Morales-Cabezas, M., et al., 2011. Multiple active myofascial trigger points reproduce the overall spontaneous pain pattern in women with fibromyalgia and are related to widespread mechanical hypersensitivity. Clin J Pain 27, 405-413.

Chaitow, L., Delany, J., 2008. Clinical application of neuromuscular techniques: The upper body. Shoulder, arm and hand. Second ed. Elsevier, London, 445.

Clavert, P., Lutz, J.C., Adam, P., et al., 2009. Frohse's arcade is not the exclusive compression site of the radial nerve in its tunnel. Orthopaedics & Traumatology: Surg & Res. 95, 114-118.

Ferguson, L., Gerwin, R., 2005. Shoulder dysfunction and frozen shoulder. In: Ferguson, L., Gerwin, R. (Eds.), Clinical mastery in the treatment of myofascial pain, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 91-121.

Fernández-Carnero, J., Fernández-de-las Peñas, C., De-la-Llave-Rincón, A.I., et al., 2007. Prevalence of and referred pain from myofascial trigger points in the forearm muscles in patients with lateral epicondylalgia. Clin J Pain 23, 353-360.

Fernández-Carnero, J., Fernández-de-las Peñas, C., De-la-Llave-Rincón, A.I., et al., 2008. Bilateral myofascial trigger points in the forearm muscles in chronic unilateral lateral epicondylalgia: A blinded controlled study. Clin J Pain 24, 802-807.

Fernández-de-las Peñas, C., Gröbli, C., Ortega Santiago, R., et al., 2012. Referred pain from myofascial trigger points in head, neck, shoulder and arm muscles reproduces pain symptoms in blue-collar (manual) and white-collar (office) workers. Clin J Pain 28, 511-518.

González-Iglesias, J., Cleland, J.A., Gutiérrez-Vega, M.R., Fernández-de-las Peñas, C., 2011. Multimodal management of lateral epicondylalgia in rock climbers: A prospective case series. J Manipul Physiol Ther. 34, 635-642.

Hwang, M., Kang, Y.K., Shin, J.Y., Kim, D.H., 2005. Referred pain pattern of the abductor pollicis longus muscle. Am J Phys Med Rehabil. 84, 593-597.

Lee, M.J., LaStayo, D., 2004. Pronator syndrome and other nerve compressions that mimic carpal tunnel syndrome. J Orthopaedics Sports Phys Ther. 34, 601-609.

Maeda, S., Kawai, K., Koizumi, M., et al., 2009. Morphological study of the communication between the musculo-cutaneous and median nerves. Anatomical Sci Internat. 84, 34-40.

Mekhail, A.O., Checroun, A.J., Ebraheim, N.A., et al., 1999. Extensile approach to the anterolateral surface of the humerus and the radial nerve. J Shoulder Elbow Sur. 8, 112-118.

Qerama, E., Kasch, H., Fuglsang-Frederiksen, A., 2009. Occurrence of myofascial pain in patients with possible carpal tunnel syndrome: A single-blinded study. Eur J Pain 13, 588-591.

Rezzouk, J., Durandeau, A., Vital, J.M., Fabre, T., 2002. Long head of the triceps brachii in axillary nerve injury: anatomy and clinical aspects. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 88, 561-564.

Schneider, M., 2005. Tennis elbow. In: Ferguson, L., Gerwin, R. (Eds.), Clinical mastery in the treatment of myofascial pain, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 122-144.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Second ed. Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 1, Lippincott William & Wilkins, Baltimore, pp. 278-307.

Slater, H., Arendt-Nielsen, L., Wright, A., Graven-Nielsen, T., 2003. Experimental deep tissue pain in wrist extensors: a model of lateral epicondylalgia. Eur J Pain 7, 277-288.

Tatar, I., Kocabiyik, N., Gayretli, O., Ozan, H., 2009. The course and branching pattern of the deep branch of the radial nerve in relation to the supinator muscle in fetus elbow. Surg Radiol Anat. 31, 591-596.

Punción seca profunda de los músculos del tronco

9

Louise Kelley Michelle Finnegan Jan Dommerholt

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 121

Relevancia clínica de los puntos gatillo en los síndromes relacionados con el tronco . . 122

Punción seca de los músculos del tronco 123

Músculo pectoral mayor 123

Músculos romboides mayor y romboides menor 124

Músculo serrato posterior superior 125

Porción media del músculo trapecio 126

Porción inferior del músculo trapecio 126

Músculo dorsal ancho 126

Músculo serrato anterior 127

Músculo longísimo torácico 128

Músculos iliocostal torácico e iliocostal lumbar 129

Músculos multífido torácico y multífido lumbar 129

Músculo serrato posterior inferior 130

Músculo cuadrado lumbar 131

Músculo recto del abdomen 131

Músculos oblicuo externo y oblicuo interno . . 133

Introducción

Los músculos del tronco están relacionados íntimamente con diversas funciones vitales del ser humano y, así, participan en la respiración, la digestión y la locomoción, al tiempo que ofrecen un soporte para el mantenimiento de la posición erecta. Los puntos gatillo (PG) miofasciales localizados en la región del tronco pueden influir en los patrones del movimiento, simular cuadros de disfunción respiratoria y visceral y contribuir a una amplia gama de síndromes dolorosos musculoesqueléticos que son diagnosticados con frecuencia. El dolor procedente de los PG de los músculos del tronco puede ser local o difuso, y se puede referir en direcciones anterior y posterior, o bien hacia las extremidades superiores o inferiores. Por ejemplo, el dolor referido que se origina en los PG del músculo cuadrado lumbar se puede confundir con el correspondiente a los cuadros de bursitis trocantérica, disfunción de la articulación sacroilíaca y coccigodinia. Por otra parte, cuando el dolor originado en los PG del músculo serrato anterior se proyecta hacia la parte medial del brazo puede tener características similares a las de una radiculopatía.

La eficacia de la punción seca profunda de los PG existentes en los músculos del tronco ha sido evaluada en distintos estudios. Furlan y cols. (2005) analizaron la calidad metodológica de 35 ensayos clínicos efectuados con asignación aleatoria y control en los que se había evaluado el uso de la acupuntura y de la punción seca (PS) en pacientes con dolor crónico en la parte baja de la espalda. La conclusión a la que llegaron estos investigadores fue la de que la PS

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

parece ser una estrategia útil como complemento a los tratamientos convencionales, pero advirtieron que la mayor parte de los estudios efectuados a este respecto había tenido una calidad metodológica inferior a la recomendada por el Cochrane Back Review Group. Itoh y cols. (2004) llegaron a la conclusión de que la punción seca profunda era más eficaz para reducir el dolor, en comparación con el tratamiento estándar mediante acupuntura o con la punción superficial en los pacientes de edad avanzada con cuadros de dolor crónico en la parte baja de la espalda. Varios investigadores han comparado la PS con la inyección de un anestésico y con la estimulación nerviosa eléctrica percutánea, y han determinado que la PS tiene una efectividad similar respecto a la inactivación de los PG localizados en los músculos de la parte baja de la espalda y también respecto a la disminución del dolor (Pérez-Palomares y cols. 2010). A pesar de que en la bibliografía publicada hasta el momento se apoya la aplicación de la PS profunda para el alivio del dolor relacionado con los PG del tronco, los pocos estudios efectuados al respecto han estado limitados en cuanto al número de pacientes evaluados. Por tanto, para el refinamiento del proceso de toma de decisiones clínicas es necesaria la realización y publicación de estudios de investigación y de casos aislados adicionales en relación con las aplicaciones de la PS y para la comparación de su efectividad con la de otras opciones terapéuticas.

Relevancia clínica de los puntos gatillo en los síndromes relacionados con el tronco

El síndrome doloroso de mayor prevalencia asociado al tronco es el del dolor en la parte baja de la espalda, que representa un problema de alcance mundial con consecuencias económicas significativas. En Estados Unidos se ha estimado que la incidencia de este problema a lo largo de toda la vida es del 65-80%, y un pequeño porcentaje de estos pacientes representa una proporción importante de las consultas asistenciales (Manchikanti 2000). La función desempeñada por los músculos, especialmente por los PG musculares, en la etiología del dolor en la parte baja de la espalda es, a menudo, pasada por alto en favor de los problemas de carácter estructural que se pueden detectar en los estudios de imagen. Los intentos de identificación de una única fuente de dolor pueden llevar al clínico a ignorar la posible contribución de otros tejidos en el cuadro clínico global de dolor. Más que ello, el dolor en la parte baja de la espalda debería ser considerado un problema en el que confluyen diversas formas de disfunción y en el que la inestabilidad ligamentosa y las alteraciones degenerativas de las carillas articulares evolucionan de manera simultánea al desarrollo de la disfunción en el control motor y a la formación de los PG musculares (Kirkaldy-Willis 1990, Chaitow 1997, Paris 1997, Waddell 1998, Bajaj y cols. 2001a, 2001b, Fernández-de-las-Peñas 2009). Fernández-de-las-Peñas (2009) evaluó la relación existente entre los PG y la hipomovilidad de las carillas articulares y observó que el aumento de la tensión originado en las bandas tensas puede originar y mantener una situación de compresión excesiva y desplazamiento de las carillas articulares, y que —por el contrario— las aferencias sensitivas anómalas procedentes de las carillas articulares disfuncionales pueden activar de manera refleja los PG. Por otra parte, Mense (2008) describió la aferencia nociceptiva persistente a partir de diversos tejidos de la columna vertebral, con incremento de la respuesta de las neuronas correspondientes del asta dorsal a través de mecanismos antidrómicos y con sensibilización de los tejidos dependientes del mismo nivel segmentario.

En varios estudios se ha evaluado la función que desempeñan los PG en la etiología y el mantenimiento del dolor en la parte baja de la espalda. Teixera y cols. (2011) identificaron la presencia de PG, principalmente en los músculos cuadrado lumbar y glúteo medio, en el 85,7% de los pacientes con diagnóstico de síndrome doloroso asociado al fracaso de la cirugía sobre la espalda. Chen y Nizar (2011) demostraron la existencia de una correlación intensa entre la prevalencia de los PG y el dolor crónico en la espalda. En este estudio, los músculos más implicados fueron el trapecio, el piriforme y el cuadrado lumbar, y se demostró una evolución favorable tras la intervención mediante PS. Estos resultados sugieren que la persistencia del dolor tras la eliminación del factor etiológico puede ser debida, de hecho, a la persistencia de los PG. Cornwall y cols. (2006) llevaron a cabo la inyección de suero salino en el músculo multífido lumbar (en el nivel L4) para evaluar los patrones del dolor referido. Todos los pacientes señalaron haber experimentado dolor local y el 87% indicó haber percibido dolor referido en las partes anterior o posterior del muslo. Samuel y cols. (2007) establecieron la conexión entre el dolor inducido por el músculo y la afectación de los discos intervertebrales lumbares en un estudio realizado sobre 60 pacientes con prolapso de los discos intervertebrales. Los investigadores demostraron la existencia de una asociación significativa entre la enfermedad discal y la presencia de PG en los músculos inervados por el nivel segmentario correspondiente (p. ej., lesiones en el nivel L4-L5 en relación con los PG en el músculo tibial anterior).

Un factor contribuyente importante al dolor en la parte baja de la espalda y, por tanto, al dolor en cualquier otra localización del cuerpo es una respiración disfuncional. Los patrones respiratorios alterados, como la hiperventilación, la disnea, la respiración paradójica y la respiración predominantemente torácica, influyen de manera adversa sobre la postura y pueden inducir dolor muscular y la aparición de PG (Chaitow 1997, 2004, Hodges y Richardson 1999, Hodges y cols. 2001, Courtney 2009). En el conjunto de estos trastornos, la hiperventilación es el más frecuente y tiene causas diversas como la obstrucción de la vía respiratoria secundaria a asma, la pérdida de la recuperación elástica de los pulmones que se observa —por ejemplo— en los fumadores, la hipertermia secundaria a fiebre, las insuficiencias renal y hepática, las alteraciones hormonales, la falta de forma física, el estrés mental, la ansiedad o simplemente el hábito. La hiperventilación da lugar a alcalosis respiratoria con incremento del pH corporal. A su vez, ello induce una serie de cambios neurofisiológicos como los siguientes: incremento de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, predominio del sistema nervioso simpático, ansiedad y angustia, vasoconstricción y espasmo de los músculos liso y esquelético, con constricción. Con la disminución del flujo de sangre y de la disponibilidad de oxígeno, los músculos tienden a la fatiga y a la formación de PG. El entorno hipóxico estimula la liberación de sustancias nociceptivas (p. ej., bradicinina, péptido relacionado con el gen de la calcitonina y prostaglandinas, entre otras) que, a su vez, perpetúan la sensibilización y el dolor relacionados con los PG (Dommerholt y Shah 2010). También pueden aparecer efectos negativos sobre la estabilidad de la columna vertebral y la alineación esquelética. En varios estudios con simulación de un ejercicio vigoroso se ha observado una disminución de las funciones posturales de los músculos transverso del abdomen y diafragma simultáneamente al incremento de las demandas respiratorias. Los músculos estabilizadores de la columna vertebral presentan sobrecarga y, así, son más vulnerables a las lesiones. Se puede producir una hiperactividad de los músculos accesorios de la respiración, como los pectorales mayor y menor, la porción superior del trapecio, el elevador de la escápula y el esternocleidomastoideo, con las consecuencias de rigidez de la caja torácica, postura adelantada de la cabeza, compresión suboccipital, cefaleas y alteraciones de la articulación temporomandibular (Hruska 1997, 2002, Courtney 2009, Bartley 2010). La inactivación de los PG del cuello, del tórax, la pared abdominal y la parte baja de la espalda puede tener utilidad para el restablecimiento de la mecánica respiratoria normal. Por el contrario, los ejercicios de reeducación respiratoria pueden ser útiles para evitar el desarrollo de PG en primera instancia.

El dolor muscular relacionado con la afectación de distintos órganos se manifiesta a través de patrones más específicos y predecibles, en comparación con los correspondientes a la disfunción respiratoria. La hiperalgesia muscular está desencadenada por un arco reflejo que se denomina reflejo viscerosomático. Las señales dolorosas procedentes de un órgano distendido parecen inducir cambios neuroplásticos en las neuronas sensitivas del asta dorsal y en las neuronas eferentes próximas a ellas. Las señales eferentes resultantes dan lugar a inflamación neurógena, hiperalgesia y aparición de PG en estructuras somáticas que comparten el mismo nivel segmentario (Gerwin 2002, Giamberadino y cols. 2002, Montenegro y cols. 2009). Son ejemplos de afectación visceral con el correspondiente dolor referido asociado el infarto miocárdico en relación con el músculo pectoral mayor izquierdo, el cólico ureteral en relación con el músculo iliocostal, la dismenorrea y la cistitis intersticial en relación con los músculos abdominales inferiores, la colecistectomía en relación con el músculo dorsal ancho y la pleuresía en relación con el músculo multífido torácico (Boissonault y Bass 1990). La efectividad de la PS efectuada sobre los PG inducidos por los cuadros viscerales queda ejemplificada por el caso de un paciente con estreñimiento. En este paciente, una única sesión de punción en los músculos multífido toracolumbar e iliocostal lumbar dio lugar a la desaparición completa de la sintomatología. Dado que los síndromes de dolor miofasciales pueden predecir la afectación visceral y también permanecer después de la desaparición de dicha afectación, así como también imitar los cuadros de afectación visceral, para el establecimiento de un diagnóstico diferencial preciso es esencial el conocimiento detallado y la consideración de los distintos patrones dolorosos inducidos por los diferentes órganos.

Punción seca de los músculos del tronco

Músculo pectoral mayor

- *Anatomía:* el músculo pectoral mayor es grueso y muestra una disposición en abanico. Sus inserciones mediales tienen lugar en cuatro regiones: las fibras claviculares, que se insertan en la superficie anterior del manubrio esternal y a lo largo de la mitad medial de la clavícula; las fibras esternales, que se insertan en toda la longitud del esternón; las fibras costales, que se insertan en los cartílagos costales primero a séptimo (en ocasiones no lo hacen en los cartílagos primero y séptimo), y las fibras abdominales que se insertan en la aponeurosis

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

del músculo oblicuo externo. Todas las fibras convergen lateralmente en un tendón plano y bilaminar que se inserta en el borde lateral del surco intertuberoso del húmero. La lámina ventral está formada por fibras que proceden del manubrio esternal, la clavícula, el esternón y los cartílagos costales segundo a quinto. La lámina dorsal está constituida por fibras que proceden de los cartílagos costales sexto y, a menudo, séptimo, la sexta costilla, el esternón y la aponeurosis del músculo oblicuo externo. Las fibras costales se unen a la lámina sin experimentar ningún tipo de giro. Sin embargo, las fibras más inferiores de la inserción medial del esternón y la aponeurosis giran sucesivamente por detrás de las fibras que quedan por encima de ellas, de manera que las fibras inferiores correspondientes a la inserción medial se convierten en las fibras superiores en la inserción lateral. Además, la lámina dorsal se inserta en el húmero por encima de la lámina ventral y se une al ligamento capsular de la articulación del hombro.

- *Función:* en conjunto, las fibras del músculo pectoral mayor llevan a cabo la aducción y la rotación interna del húmero, así como la flexión del brazo en direcciones anterior y medial. Las fibras esternales, costales y abdominales descienden la cintura escapular. El músculo pectoral también participa en la inspiración forzada.
- *Inervación:* el nervio pectoral lateral (C5-C7) inerva las secciones clavicular y esternal, mientras que el nervio pectoral medial (C8-T1) inerva la sección abdominal. La sección costal está inervada por los nervios pectorales lateral y medial (C7 y C8).
- *Dolor referido:* la sección clavicular refiere el dolor sobre la parte anterior del músculo deltoides. Las fibras esternales intermedias refieren el dolor hacia la parte anterior del tórax, en dirección distal sobre la parte interna del brazo y, posiblemente, hacia la parte volar del brazo y hacia el lado cubital de la mano. La sección esternal medial proyecta el dolor hacia el esternón y las fibras costales y abdominales dan lugar a sensibilidad dolorosa a la palpación en las mamas y a hipersensibilidad en el pezón. Los PG del músculo pectoral mayor izquierdo pueden causar un dolor que imita al de la angina de pecho. Hay un punto en el lado derecho, en el espacio intercostal que queda entre las costillas quinta y sexta, inmediatamente lateral a la apófisis xifoides, que puede estar relacionado con las arritmias cardíacas.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con el brazo en abducción ligera. A las mujeres, especialmente a aquellas con mamas grandes, se les debe solicitar que coloquen su mano sobre la mama para apartarla en una dirección ligeramente inferior o hacia el lado opuesto. El clínico debe permanecer en pie o sentarse al lado del paciente, en el mismo lado o en el lado opuesto de la punción. Cuando se lleva a cabo la punción de las cabezas costal y esternal, la aguja debe dirigirse tangencialmente hacia la clavícula o el hombro. La punción debe ser superficial con objeto de evitar el pulmón (fig. 9.1). Para el tratamiento de las fibras musculares cercanas a la unión costocondral o a la inserción esternal, la punción se debe efectuar sobre una costilla. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior. La aguja se debe dirigir perpendicularmente respecto a la costilla (fig. 9.2).
- *Precauciones:* hay que tener cuidado para evitar la penetración del pulmón, con aparición de un neumotórax.

Figura 9.1 • Punción seca del músculo pectoral mayor con la paciente en decúbito supino.

Músculos romboides mayor y romboides menor

- *Anatomía:*
  - Músculo romboides mayor: este músculo se origina a partir de las apófisis espinosas y los ligamentos supraespinosos de las vértebras torácicas segunda a quinta, y después desciende lateralmente respecto al borde medial de la escápula, entre la raíz de la espina y el ángulo inferior.
  - Músculo romboides menor: este músculo discurre desde el ligamento nucal distal y las espinas de las vértebras séptima cervical y primera torácica hasta la base de la superficie triangular del extremo medial de la espina de la escápula.
- *Función:* ambos músculos dan lugar a la retracción del borde medial de la escápula en direcciones superior y medial.

Figura 9.2 • Punción seca del músculo pectoral mayor con la paciente en decúbito supino.

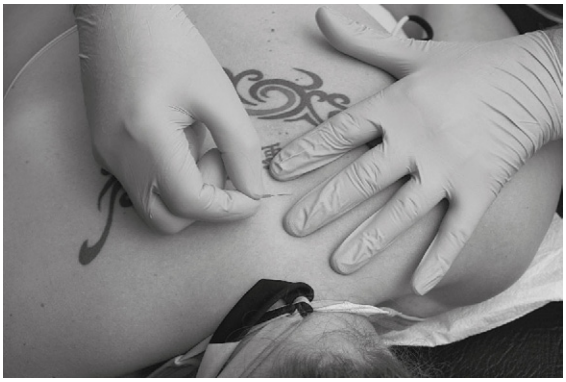


Figura 9.3 • Punción seca de los músculos romboides con la paciente en decúbito prono.

- *Inervación:* el nervio escapular dorsal a través del tronco superior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C4 y C5.
- *Dolor referido:* el dolor se proyecta hacia el borde medial de la escápula y en dirección superior sobre el músculo supraespinoso.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono con el brazo sobre el costado o en la posición de bloqueo del hombro con el brazo en la espalda *(hammerlock)*. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.3).
- *Precauciones:* es fácil la penetración del pulmón si no se bloquean con los dedos los espacios intercostales. La aguja se debe dirigir siempre hacia la costilla, manteniendo los dedos en los espacios intercostales.

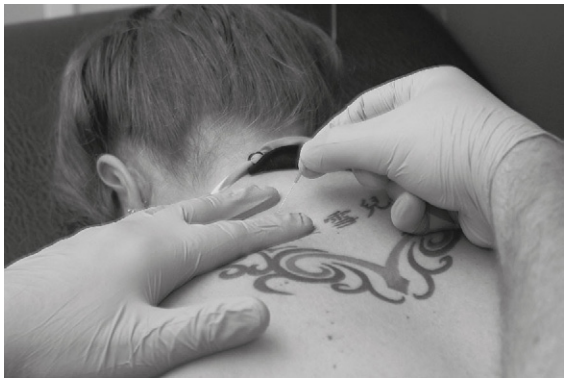


Figura 9.4 • Punción seca del músculo serrato posterior superior con la paciente en decúbito prono.

Músculo serrato posterior superior

- *Anatomía:* el músculo serrato posterior superior se origina en la porción distal del ligamento nucal y en las apófisis espinosas y los ligamentos supraespinosos de la séptima vértebra cervical y de las dos o tres primeras vértebras torácicas. Desciende lateralmente y finaliza en forma de cuatro digitaciones que se insertan en el borde superior y la superficie externa de las costillas segunda, tercera, cuarta y quinta, inmediatamente por fuera de sus ángulos. Este músculo puede estar ausente en algunas personas.
- *Función:* las inserciones del músculo serrato posterior superior podrían sugerir que lleva a cabo la elevación de las costillas; sin embargo, aún no se ha determinado claramente cuál es su función.
- *Inervación:* nervios intercostales segundo, tercero, cuarto y quinto.
- *Dolor referido:* el dolor se proyecta en forma de una molestia profunda hacia la superficie anterior de la escápula, la parte posterior de la escápula y el hombro, la región del músculo tríceps, el olécranon, la parte cubital del antebrazo y la mano, y todo el dedo meñique. También se puede referir hacia la región pectoral.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono con el brazo al costado de su cuerpo o en la posición de bloqueo del hombro con el brazo en la espalda *(hammerlock)*. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales situados inmediatamente superior e inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.4).
- *Precauciones:* la aguja debe ser dirigida siempre hacia la costilla para evitar la penetración del pulmón.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 9.5 • Punción seca de la parte media del músculo trapecio mediante palpación plana y con la paciente en decúbito prono.

Porción media del músculo trapecio

- *Anatomía:* este músculo se inserta medialmente respecto a las apófisis espinosas y a los ligamentos supraespinosos de las vértebras C7 a T3. Sus fibras discurren con una dirección casi horizontal hasta insertarse lateralmente al borde superior de la espina de la escápula y al acromion.
- *Función:* las fibras superiores participan en la aducción de la escápula y en el par de fuerzas necesario para la rotación de la escápula en dirección superior. Las fibras inferiores llevan a cabo la aducción de la escápula. Todo el músculo participa en la estabilización escapular durante la flexión y la abducción del brazo.
- *Inervación:* la porción espinal del nervio accesorio (par craneal XI) inerva las fibras motoras. Los nervios cervicales tercero y cuarto inervan las fibras sensitivas.
- *Dolor referido:* los PG pueden referir el dolor hacia el acromion. El paciente puede percibir un dolor superficial con características de quemazón en la región interescapular.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono o en decúbito lateral sobre el lado no afectado. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla y entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.5). Otro método consiste en la fijación de la banda tensa mediante un agarre en pinza, y direccionar la aguja entre los dedos pulgar e índice.
- *Precauciones:* es necesario evitar la penetración del pulmón.

Porción inferior del músculo trapecio

- *Anatomía:* la porción inferior del músculo trapecio se inserta medialmente en las apófisis espinosas y los ligamentos supraespinosos de las vértebras T6 a T12. Sus fibras discurren en direcciones superior y lateral, y se insertan en una aponeurosis localizada en el extremo medial de la espina de la escápula.
- *Función:* actúa sinérgicamente con la porción inferior de los músculos serrato anterior y trapecio (porción superior) para la rotación ascendente de la fosa glenoidea. Lleva a cabo la aducción y el descenso de la escápula y participa en la estabilización escapular durante la flexión y la abducción del brazo.
- *Inervación:* la porción espinal del nervio accesorio (par craneal XI) aporta las fibras motoras, mientras que las fibras sensitivas son aportadas por los nervios cervicales tercero y cuarto.
- *Dolor referido:* el dolor originado en los PG se puede referir hacia la parte posterior del cuello y la región mastoidea adyacente, hasta el acromion y las regiones supraescapular e interescapular.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono o en decúbito lateral sobre el lado no afectado. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla y entre sus dedos índice y medio, que sitúa en los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.6).
- *Precauciones:* es importante evitar la punción del pulmón.

Músculo dorsal ancho

- *Anatomía:* el músculo dorsal ancho se origina en las apófisis espinosas de las seis vértebras torácicas inferiores, a partir de la capa posterior de la fascia toracolumbar (que se inserta en las apófisis espinosas y en los ligamentos supraespinosos de las vértebras lumbares y sacras) y a partir de la cresta ilíaca posterior. También presenta fibras que se originan en la cresta ilíaca, por fuera del músculo erector de la columna, y fibras que proceden de las tres o cuatro costillas inferiores y que muestran interdigitación con el músculo oblicuo externo. A partir de este origen tan amplio, sus fibras discurren lateralmente y con grados distintos de oblicuidad hasta coincidir en el ángulo inferior de la escápula. Se inserta en el surco intertubercular del húmero, por delante del músculo redondo mayor.

Figura 9.6 • Punción seca de la parte inferior del músculo trapecio con la paciente en decúbito prono.

Figura 9.7 • Punción seca del músculo dorsal ancho mediante palpación plana y con la paciente en decúbito prono.

- *Función:* este músculo lleva a cabo la aducción, la extensión y la rotación medial del húmero, además de que desplaza el hombro en direcciones inferior y posterior. También desplaza el tronco en direcciones superior y anterior cuando los brazos se mantienen por encima del nivel de la cabeza (p. ej., en la escalada) y participa en la espiración violenta que tiene lugar durante la tos y los estornudos y en la espiración forzada convencional (p. ej., al mantener una nota sostenida en un instrumento musical de viento).
- *Inervación:* nervio toracodorsal a través del cordón posterior del plexo braquial, a partir de las raíces medulares C6, C7 y C8.
- *Dolor referido:* los PG pueden proyectar el dolor hacia el ángulo inferior de la escápula y la zona torácica media adyacente, hasta la parte posterior del hombro, la parte medial del brazo y el antebrazo y los dedos cuarto y quinto. También puede referir el dolor hacia la parte anterior del hombro y sobre la parte lateral inferior del tronco, por encima de la cresta ilíaca.
- *Técnica de punción:*
  - Método 1: el paciente se coloca en decúbito prono, con el brazo pegado al costado. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla y entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.7).
  - Método 2: el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado no afectado y con el brazo por delante. El clínico sujeta la banda tensa entre sus dedos pulgar, índice y medio. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel entre sus dedos y la dirige hacia el pulgar. El músculo se puede seguir caudalmente en el trayecto que puede ser separado de la pared torácica (fig. 9.8).
- *Precauciones:* todas las punciones se deben efectuar sobre una costilla (como en el método 1) o en dirección de alejamiento respecto a la pared torácica (como en el método 2), con objeto de evitar la penetración del pulmón.

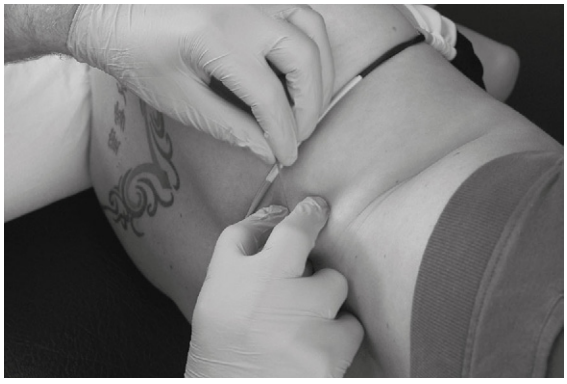


Figura 9.8 • Punción seca del músculo dorsal ancho mediante palpación en pinza y con la paciente en decúbito lateral.

Músculo serrato anterior

- *Anatomía:* el músculo serrato anterior se origina a partir de una inserción costal amplia y se inserta en la escápula. Muestra digitaciones canosas que se originan en la parte anterior sobre las superficies externas y los bordes superiores de las costillas octava, novena y décima, así como a partir de la fascia que cubre los músculos intercostales que quedan entre medias. Se

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

inserta en el ángulo medial, el borde vertebral y el ángulo inferior de la escápula.

- *Función:* junto con el músculo pectoral menor, desplaza la escápula y actúa como el elemento iniciador en todos los movimientos de alcance con los brazos. También desplaza las costillas en dirección posterior facilitando los movimientos de empuje. Su porción superior, junto con el músculo elevador de la escápula y junto con las fibras superiores del músculo trapecio, da lugar a la suspensión de la escápula. La porción inferior desplaza en dirección anterolateral el ángulo inferior de la escápula, sobre el tórax, participando junto con el músculo trapecio en la rotación superior, un movimiento que es esencial para elevar el brazo por encima de la cabeza. En las fases iniciales de la abducción participa en la fijación de la escápula permitiendo así al músculo deltoides actuar de manera eficaz sobre el húmero.
- *Inervación:* el nervio torácico largo (a partir de las raíces medulares C5 a C7) que desciende sobre la superficie externa del músculo.
- *Dolor referido:* los PG pueden referir el dolor en dirección anterolateral sobre la parte media del tórax, en dirección posterior hacia el ángulo inferior de la escápula y en dirección inferior sobre la parte medial del brazo hasta llegar a la palma y el dedo anular. También pueden contribuir a una sensibilidad mamaria anómala.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado no afectado, manteniendo el brazo en reposo delante de sí. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla y entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales inmediatamente superior de inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.9).
- *Precauciones:* evitar la penetración del pulmón.

Músculo longísimo torácico

- *Anatomía:* el músculo longísimo torácico se origina en las puntas de las apófisis transversas de todas las vértebras torácicas y en las costillas tercera o cuarta hasta la duodécima, entre sus tubérculos y ángulos posteriores. Se une al músculo iliocostal lumbar. Algunas de sus fibras se insertan en la superficie posterior de las apófisis transversas, las apófisis accesorias de las vértebras lumbares y la capa media de la fascia toracolumbar.
- *Función:* este músculo actúa junto con los músculos iliocostal torácico e iliocostal lumbar para dar lugar a la extensión y flexión lateral de la columna vertebral contra la gravedad. En conjunto, estos músculos se contraen de manera excéntrica para controlar el movimiento cuando se realiza la flexión anterior o lateral de la columna vertebral con ayuda de la gravedad.
- *Inervación:* ramas lateral e intermedias de las ramas dorsales de los nervios espinales torácicos.
- *Dolor referido:* las porciones inferiores de este músculo refieren el dolor hacia una zona de la columna lumbar que se localiza varios segmentos más abajo, y también hacia la región glútea.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono, con el brazo a su costado. Los PG se identifican mediante palpación plana. El clínico introduce la aguja ligeramente por encima del PG y perpendicularmente a la piel, dirigiéndola longitudinalmente con un ángulo agudo (fig. 9.10).
- *Precauciones:* mantener la aguja con un ángulo agudo con para evitar la penetración del pulmón.

Figura 9.9 • Punción seca del músculo serrato anterior con la paciente en decúbito lateral.

Figura 9.10 • Punción seca del músculo longísimo torácico con la paciente en decúbito prono.

Músculos iliocostal torácico e iliocostal lumbar

- *Anatomía:* el músculo iliocostal torácico se origina proximalmente respecto a los bordes superiores de los ángulos de las seis costillas inferiores, medialmente respecto a los tendones de inserción del músculo iliocostal lumbar, y en los bordes superiores de los ángulos de las seis costillas superiores y la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical. El músculo iliocostal lumbar se origina en los bordes inferiores de los ángulos de las seis o siete costillas inferiores. Ambos músculos se insertan por debajo de la superficie anterior de una aponeurosis amplia que se inserta, a su vez, en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares y de las vértebras T11 y T12, así como en sus ligamentos supraespinosos, y lateralmente respecto a la parte medial de la cresta ilíaca posterior y en la cresta sacra lateral, donde se une a los ligamentos sacrotuberoso y sacroilíaco dorsal.
- *Función:* en conjunto, estos músculos dan lugar a la extensión y la flexión lateral de la columna vertebral frente a la gravedad. Se contraen de manera excéntrica a medida que la columna vertebral es flexionada en direcciones anterior o lateral.
- *Inervación:* ramas lateral e intermedia de las ramas dorsales de los nervios espinales torácicos y lumbares.
- *Dolor referido:* el músculo iliocostal torácico refiere el dolor en direcciones superior, inferior y anterior a partir de sus PG. Este dolor puede ser similar al de la angina de pecho, la pleuresía o los cuadros de afectación visceral. El músculo iliocostal lumbar refiere el dolor hacia la columna lumbar, la región glútea y la parte posterior de la cadera.
- *Técnica de punción:*
  - Músculo iliocostal torácico: el paciente se coloca en decúbito prono. El clínico fija la banda tensa sobre una costilla y entre sus dedos índice y medio, que coloca en los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y la dirige tangencialmente hacia la costilla (fig. 9.11).
  - Músculo iliocostal lumbar: el paciente se coloca en decúbito prono. El clínico identifica los PG mediante palpación plana e introduce la aguja ligeramente por encima de cada PG, perpendicularmente a la piel y con una dirección inferior y medial (fig. 9.12).
- *Precauciones:* evitar la penetración del pulmón.

Figura 9.11 • Punción seca del músculo iliocostal torácico con la paciente en decúbito prono.

Figura 9.12 • Punción seca del músculo iliocostal lumbar con la paciente en decúbito prono.

Músculos multífido torácico y multífido lumbar

- *Anatomía:* este grupo muscular está constituido por fascículos que se originan caudalmente respecto a la parte posterior del sacro, en el nivel del cuarto agujero sacro, así como en la espina ilíaca posterosuperior y en los ligamentos sacroilíacos dorsales. En la columna lumbar se inserta en las apófisis mamilares y en la columna torácica en las apófisis transversas. Cada fascículo discurre en direcciones superior y medial, y se inserta en la base o la punta de la apófisis espinosa de la vértebra inmediatamente superior. Los fascículos más superficiales se insertan tres o cuatro niveles por encima al tiempo que los profundos conectan dos o tres niveles superiores; las capas más profundas se insertan en las vértebras adyacentes.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 9.13 • Demostración de la zona de punción segura respecto a los músculos multífidos.

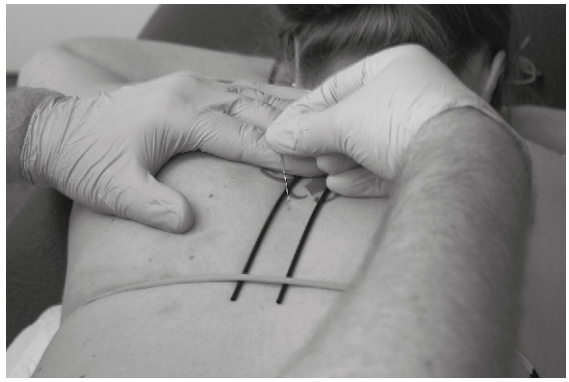


Figura 9.14 • Punción seca del músculo multífido torácico.

- *Función:* su acción principal es la estabilización de la columna vertebral. Cuando actúan los músculos de los dos lados dan lugar a la extensión de la columna vertebral. Cuando solamente actúa el grupo muscular de un lado da lugar a la rotación de las vértebras hacia el lado contralateral.
- *Inervación:* ramas dorsales de los nervios espinales, generalmente a través de las ramas mediales.
- *Dolor referido:* los músculos multífido torácico y multífido lumbar refieren el dolor hacia las apófisis espinosas y el área adyacente de cada segmento. El músculo multífido lumbar también puede referir dolor en dirección anterior hacia el abdomen y en dirección inferior hacia la parte posterior del muslo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono. El clínico lleva a cabo la palpación plana del músculo en la zona profunda adyacente a las apófisis espinosas, que se denomina «zona de punción segura» (fig. 9.13). Una vez en la zona de punción segura, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y con una dirección medial caudal hacia la lámina del cuerpo vertebral (fig. 9.14).
- *Precauciones:* la zona de punción segura está, aproximadamente, a un través del dedo por fuera de las apófisis espinosas, a cada lado de la columna vertebral. La introducción de la aguja fuera de esta zona puede llevar a la penetración del pulmón.

Músculo serrato posterior inferior

- *Anatomía:* este músculo se sitúa en la profundidad del músculo dorsal ancho. En la parte medial se origina en las apófisis espinosas de las vértebras T11 a L2 o L3, por medio de una aponeurosis fina. Después, discurre oblicuamente en direcciones superior y lateral, dividiéndose en cuatro fascículos planos. Estos fascículos se insertan en las superficies inferior y posterior de las cuatro últimas costillas, inmediatamente por fuera de sus ángulos. En algunas personas el número de fascículos es menor (generalmente están ausentes los dos fascículos que se insertan en las costillas novena y duodécima) o bien puede faltar incluso todo el músculo.
- *Función:* al desplazar las costillas inferiores en direcciones posterior e inferior, este músculo contribuye a la rotación del tronco hacia el lado ipsolateral (cuando su contracción es unilateral) y a la extensión de la parte inferior del tórax (cuando su contracción es bilateral). Anteriormente se consideraba que este músculo actuaba de manera sinérgica con el músculo cuadrado lumbar, en forma de un músculo accesorio de la espiración. Sin embargo, Vilensky y cols. (2001) demostraron que desempeña una función proprioceptiva primaria que no está relacionada con la respiración.
- *Inervación:* ramas ventrales de los nervios espinales torácicos noveno a duodécimo.
- *Dolor referido:* los PG activos pueden dar lugar a una molestia persistente en la región torácica inferior que se puede extender en dirección posterior hacia las costillas inferiores.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono o en decúbito lateral sobre el lado no afectado. La aguja se dirige con un ángulo agudo hacia las costillas novena, décima, undécima y duodécima, sobre el fascículo afectado. Para proteger el pulmón, el clínico debe cubrir con sus dedos los espacios intercostales inmediatamente superior e inferior (fig. 9.15).
- *Precauciones:* hay que tener cuidado para evitar la penetración del pulmón con aparición de un neumotórax.

Figura 9.15 • Punción seca del músculo serrato posterior inferior.

Figura 9.16 • Punción seca del músculo cuadrado lumbar con la paciente en decúbito lateral.

Músculo cuadrado lumbar

- *Anatomía:* el músculo cuadrado lumbar se origina en su parte inferior por medio de fibras aponeuróticas del ligamento iliolumbar y también en la porción adyacente de la cresta ilíaca. Se inserta por encima de la mitad medial del borde inferior de la duodécima costilla y en las apófisis transversas de las vértebras L1 a L4; ocasionalmente, también se inserta en la apófisis transversa o el cuerpo de la vértebra T12. En algunas personas se puede observar una segunda capa de este músculo. Se inserta por debajo de las apófisis transversas de las tres o cuatro vértebras lumbares inferiores y por encima del borde inferior de la duodécima costilla.
- *Función:* al estabilizar la duodécima costilla y las inserciones inferiores del diafragma, actúa como un músculo de la inspiración y de la espiración forzadas. Cuando se contrae bilateralmente, el músculo cuadrado lumbar da lugar a la extensión de la columna vertebral. Cuando se contrae unilateralmente, controla la flexión lateral contralateral a través de su contracción excéntrica. Con la columna vertebral fija, levanta la cadera ipsolateral. Con la pelvis fija, lleva a cabo la flexión lateral de la columna hacia el lado ipsolateral.
- *Inervación:* el nervio espinal duodécimo torácico y los tres o cuatro nervios espinales lumbares superiores.
- *Dolor referido:* el dolor referido procedente del músculo cuadrado lumbar tiende a localizarse profundamente y a manifestarse en forma de un dolor sordo o de un dolor agudo e intenso. Los PG más laterales refieren el dolor a lo largo de la cresta ilíaca hasta la porción inferior del abdomen, alcanzando la ingle, los labios vulvares y los testículos. Estos PG también pueden referir el dolor hacia el trocánter mayor y la parte lateral externa del muslo. Los PG más mediales proyectan el dolor hacia la articulación sacroilíaca y hacia la parte inferior de la nalga. El dolor que se extiende sobre la región sacra superior puede corresponder a un dolor referido y originado en los PG del músculo cuadrado lumbar de ambos lados.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado no afectado. Si fuera necesario, puede situar su brazo ipsolateral por encima de la cabeza con ayuda de una almohada bajo el torso, con el objetivo de mejorar el acceso al músculo. El clínico localiza la duodécima costilla, la cresta ilíaca y la columna lumbar. El músculo cuadrado lumbar se identifica mediante palpación plana inmediatamente por fuera del músculo iliocostal lumbar. Hay que tener en cuenta que este músculo sólo es directamente palpable bajo la piel en el nivel de la vértebra L4. Por encima de este nivel, entre el músculo cuadrado lumbar y la piel se sitúa el músculo dorsal ancho. La aguja debe tener la longitud suficiente como para alcanzar la profundidad de las apófisis transversas (generalmente es adecuada una aguja de 50-60 mm). La aguja se dirige verticalmente en dirección inferior hacia la apófisis transversa. Es necesaria una depresión intensa del tejido subcutáneo para reducir la distancia entre la piel y el músculo (fig. 9.16).
- *Precauciones:* para evitar la penetración del riñón y de la parte más cefálica del diafragma y la pleura, la aguja se debe introducir por debajo del nivel de la vértebra L2.

Músculo recto del abdomen

- *Anatomía:* el músculo recto del abdomen se origina en su parte inferior sobre la cresta del pubis

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mediante un tendón medial y un tendón lateral. El tendón medial se entrelaza con el músculo contralateral y se inserta en la sínfisis del pubis. En la parte superior, el músculo se origina en los cartílagos costales quinto, sexto y séptimo. Los dos rectos del abdomen están separados en la línea media por la denominada *línea alba*. Hay tres bandas fibrosas transversales (o inscripciones tendinosas) que interrumpen el músculo recto del abdomen. Característicamente, estas bandas están situadas en el nivel del ombligo, en la proximidad de la punta de la apófisis xifoides y en el punto medio entre estas dos estructuras. Las bandas fibrosas no suelen tener el grosor completo del músculo.

- *Función:* cuando se contrae unilateralmente, da lugar a la flexión lateral del tronco y participa en la rotación del tronco. Cuando se contrae bilateralmente, da lugar a la flexión del tronco e incrementa la presión intraabdominal en actividades como la espiración, la defecación, la micción, el parto, la tos y los vómitos. El músculo recto del abdomen también se contrae para prevenir el desplazamiento de los órganos. Los PG del recto del abdomen pueden impedir la adopción de la postura erecta al mantener el tronco en flexión.
- *Inervación:* ramas de los nervios intercostales séptimo a duodécimo.
- *Dolor referido:* la parte superior del músculo recto del abdomen proyecta el dolor horizontalmente en la espalda, sobre la región toracolumbar, y también puede hacerlo hacia la apófisis xifoides. Los síntomas somatoviscerales causados por los PG de la parte superior del músculo recto del abdomen son sensación de hinchamiento abdominal, quemazón, dispepsia, náuseas y vómitos. Los PG periumbilicales pueden dar lugar a un cuadro de dolor similar al de los calambres o los cólicos abdominales. La parte inferior del músculo recto del abdomen refiere el dolor hacia las regiones posterior de la espalda y sacra, y también hacia la ingle, el pene, el periné, el recto y la zona suprapúbica. Los síntomas somatoviscerales son espasmo del músculo detrusor y del esfínter vesical, diarrea y dismenorrea. Un PG localizado en el cuadrante inferior derecho, denominado punto de McBurney, imita la sintomatología de la apendicitis.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino al tiempo que el clínico se sitúa en el lado contralateral al que va a ser puncionado. El clínico debe deprimir la pared abdominal inmediatamente por fuera de la banda tensa del músculo y crear una «pared» tirando del músculo hacia sí mismo. La aguja se introduce y dirige medialmente hacia la *línea alba*, tangencialmente respecto a la pared abdominal (fig. 9.17). En lo que se refiere a los PG de la parte superior del músculo recto del abdomen, la aguja se dirige paralelamente respecto a las costillas inferiores (fig. 9.18). En el tratamiento de los PG de la parte inferior del músculo recto del abdomen la aguja se dirige hacia el pubis (fig. 9.19).
- *Precauciones:* evitar la introducción de la aguja en la cavidad abdominal, manteniéndola para ello en un ángulo agudo. Evitar la penetración del pulmón introduciendo la aguja paralelamente respecto al borde costal.

Figura 9.17 • Punción seca del músculo recto del abdomen con la paciente en decúbito supino.

Figura 9.18 • Punción seca de la porción superior del músculo recto del abdomen con la paciente en decúbito supino.

Figura 9.19 • Punción seca de la porción inferior del músculo recto del abdomen con la paciente en decúbito supino.

Músculos oblicuo externo y oblicuo interno

- *Anatomía:* el músculo oblicuo externo es el más grande y el más superficial de los músculos abdominales laterales. Se origina por encima de los bordes externos e inferiores de las ocho costillas inferiores y muestra interdigitación con el músculo dorsal ancho y con la porción inferior del músculo serrato anterior. Las fibras procedentes de las dos costillas inferiores discurren casi verticalmente hasta insertarse en la mitad anterior de la cresta ilíaca. Las fibras medias y superiores discurren oblicuamente en direcciones medial y caudal hasta unirse a la aponeurosis abdominal, que se inserta en la *línea alba*.
- El músculo oblicuo interno se sitúa profundamente respecto al músculo oblicuo externo. Sus fibras se originan en los dos tercios laterales del ligamento inguinal, los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y la porción inferior de la fascia toracolumbar. Las fibras posteriores discurren verticalmente hasta insertarse en los cartílagos de las tres o cuatro últimas costillas. Las fibras que se insertan en la cresta ilíaca anterior discurren en direcciones superior y medial hasta unirse en la *línea alba* a través de la vaina conjuntiva de las fascias anterior y posterior. Las fibras mediales discurren horizontalmente y en dirección inferior. Estas fibras se convierten en un tendón que se fusiona con la aponeurosis correspondiente del músculo transverso del abdomen, formando un tendón conjunto. Dicho tendón se inserta en la cresta del pubis y en la línea pectínea.
- El músculo transverso del abdomen es el más profundo de los músculos abdominales laterales. Sus fibras discurren casi horizontalmente y se insertan por delante de la *línea alba*, la cresta púbica y en la línea pectínea. Lateralmente, sus fibras se insertan en el tercio lateral del ligamento inguinal, en las tres cuartas partes anteriores de la cresta ilíaca, en la fascia toracolumbar y en los seis cartílagos costales inferiores, donde muestran interdigitación con las fibras del diafragma. Dada su profundidad y, por tanto, su estrecha proximidad al contenido abdominal, el músculo transverso del abdomen no es susceptible de intervención mediante punción seca.
- *Función:* cuando se contraen unilateralmente, los músculos oblicuo externo y oblicuo interno dan lugar a la flexión lateral del tronco hacia el lado ipsolateral. El músculo oblicuo externo participa en la rotación del tronco hacia el lado contralateral y el músculo oblicuo interno participa en la rotación del tronco hacia el lado ipsolateral. Por tanto, el músculo oblicuo externo participa en la rotación del tronco junto con el músculo oblicuo interno contralateral. Cuando se contraen bilateralmente, los músculos oblicuo externo y oblicuo interno dan lugar a la flexión de la columna vertebral. Junto con los músculos transversos del abdomen también incrementan la presión intraabdominal en la defecación, la micción, el parto, la espiración forzada, la tos y el vómito. Estos músculos se contraen sincrónicamente para evitar el desplazamiento de los órganos. Los músculos oblicuo externo y oblicuo interno se mantienen activos durante el ciclo de la marcha, contribuyendo a la contrarrotación de la caja torácica sobre la pelvis.
- *Inervación:* los músculos oblicuo externo y oblicuo interno están inervados por los nervios intercostales a partir de las raíces medulares T8 a 12. El músculo oblicuo interno también está inervado por ramas de los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal a partir de la raíz medular L1.
- *Dolor referido:* los PG localizados en cualquiera de los músculos oblicuos dan lugar a la proyección del dolor hacia la ingle y los genitales. Las respuestas somatoviscerales correspondientes a los PG localizados en el músculo oblicuo externo son dolor epigástrico profundo, diarrea crónica y, en la región posterior inmediatamente por debajo de la duodécima costilla, vómitos y eructos. La parte inferior del músculo

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 9.20 • Punción seca de los músculos oblicuo interno y oblicuo externo con la paciente en decúbito supino.

oblicuo interno, junto con la parte inferior del músculo recto del abdomen, contribuye al espasmo del músculo detrusor y del esfínter vesical.

- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino o en decúbito prono. El clínico sujeta la pared abdominal entre sus dedos, comprobando que el contenido del abdomen se mantiene en una posición medial. Solamente se debe puncionar el tejido muscular que queda entre los dedos (fig. 9.20).
- *Precauciones:* es necesario evitar la introducción de la aguja en la cavidad abdominal.

Bibliografía

Ay, S., Evcik, D., Tur, B.S., 2010. Comparison of injection methods in myofascial pain syndrome: a randomized controlled trial. Clin. Rheumatol. 29, 19-23.

Bajaj, P., Bajaj, P., Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., 2001. Trigger points in patients with lower limb osteoarthritis. J. Musculoskeletal Pain 9, 17-33.

Bajaj, P., Bajaj, P., Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., 2001. Osteoarthritis and its association with muscle hyperalgesia: an experimental controlled study. Pain 93, 107-114.

Bartley, J., 2010. Breathing and temporomandibular joint disease. J. Bodywork Mov. Ther. 15, 291-297.

Boissonault, W., Bass, C., 1990. Pathological origins of trunk and neck pain: part 1- pelvic and abdominal visceral disorders. J.Orthop. Sport Phys. Ther. 12, 192-221.

Chaitow, L., 1997. Breathing pattern disorders and back pain. In: Vleeming, A., Mooney, V., Dorman, T. et al. (Eds.), Movement, stability and low back pain, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 563-571.

Chaitow, L., 2004. Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. J. Osteopathic. Med. 7, 34-41.

Chen, C.K., Nizar, A.J., 2011. Myofascial pain syndrome in chronic back pain patients. Korean J. Pain 24, 100-104.

Cornwall, J., Harris, A.J., Mercer, S.R., 2006. The lumbar multifidus muscle and patterns of pain. Man Ther. 11, 40-45.

Courtney, R., 2009. The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. International J. Osteopathic. Med. 12, 78-85.

Dommerholt, J., Shah, J., 2010. Myofascial pain syndrome. In: Ballantyne, J.C., Rathmell, J.P., Fishman, S.M. (Eds.), Bonica's Management of Pain, Lippincott, Williams, & Wilkins, Baltimore, pp. 450-471.

Fernández-de-las-Peñas, C., 2009. Interaction between trigger points and joint hypomobility: a clinical perspective. J. Manual Manipul. Ther. 17, 74-77.

Fryer, G., Morrys, T., Gibbons, P., 2004. Paraspinal muscles and inter-vertebral dysfunction: Part 1. J. Manipul. Physiol. Ther. 27, 267-274.

Furlan, A.D., van Tulder, M.W., Cherkin, D.C., et al., 2005. Acupuncture and dry-needling for low back pain. The Cochrane Database of Systematic Review. Issue 1, 386.

Gerwin, R., 2002. Myofascial and visceral pain syndromes: visceral-somatic pain representations. J. Musculoskeletal Pain 10, 165-175.

Giamberardino, M.A., Affaitati, G., Lerza, R., De Laurentis, S., 2002. Neurophysiological basis of visceral pain. J. Musculoskeletal Pain 10, 151-163.

Hodges, P., Butler, J., 1997. Contraction of the human diaphragm during postural adjustments. J. Physiology 505, 239-240.

Hodges, P., Richardson, C., 1999. Altered trunk muscle recruitment in people with LBP with upper limb movement at different speeds. Arch. Phys. Med. Rehab. 80, 1005-1012.

Hodges, P., Heinjnen, I., Gandevia, S., 2001. Postural activity of the diaphragm is reduced in humans when respiratory demand increases. J. Physiology 537, 999.

Hruska, R.J., 1997. Influences of dysfunctional respiratory mechanics on orofacial pain. Dental Clinics N. Amer. 41, 211-227.

Hruska, R.J., 2002. Management of pelvic-thoracic influences on temporomandibular dysfunction. Orthopaedic. Phys. Ther. Clin. N. Am. 11, 263-284.

Itoh, K., Katsumi, Y., Kitakoji, H., 2004. Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients. Acupuncture in Medicine. 22, 170-177.

Kirkaldy-Willis, W.H., 1990. Segmental instability: the lumbar spine. WB Saunders, Philadelphia, PA.

Lewit, K., 1991. Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system, second ed. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Linton, S., 1998. The socioeconomic impact of chronic back pain: is anyone benefiting? Pain. 75, 163-168.

Lowe, J.C., 1993. The subluxation and the trigger point: measuring how they interact. Chiropractic. J. 8, 32-35.

Malanga, G., Colon, E.C., 2010. Myofascial low back pain: a review. Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. 21, 711-724.

Malanga, G., Wolff, E., 2008. Evidence-informed management of chronic low back pain with trigger point injections. Spine J. 8, 243-252.

Manchikanti, L., 2000. Epidemiology of low back pain. Pain Physician. 3, 167-192.

Mense, S., 2008. Muscle pain: mechanisms and clinical significance. Dtsch. Arztebl. Int. 105, 214-219.

Montenegro, M., Gomide, L., Mateus-Vasconcelos, E., et al., 2009. Abdominal myofascial pain syndrome must be considered in the differential diagnosis of chronic pelvic pain. Eur. J. Ob. & Gyn. and Reproductive Biol. 147, 21-24.

Paris, S., 1997. Differential diagnosis of lumbar, back, and pelvic pain. In: Vleeming, A., Mooney, V., Dorman, T. et al. (Eds.), Movement, stability and low back pain, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 381-390.

Perez-Palomar, S., Olivan-Blazquez, B., Magallon-Botaya, R., et al., 2010. Percutaneous electrical nerve stimulation versus dry needling: effectiveness in the treatment of chronic low back pain. J. Musculoskeletal Pain 18 (1), 23-30.

Samuel, S., Peter, A., Ramanathan, K., 2007. The association of active trigger points with lumbar disc lesions. J. Musculoskeletal Pain 15 (2), 11-18.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, The Upper Half of the Body. Vol. 1 second ed. Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore.

Teixeira, M., Yeng, L.T., Garcia, O.G., et al., 2011. Failed back surgery pain syndrome: therapeutic approach descriptive study in 56 patients. Rev. Assoc. Med. Bras. 57, 282-287.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1992. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, The Lower Extremities. Vol. 2 Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore.

Vilensky, J.A., Baltes, M., Weikel, L., et al., 2001. Serratus posterior muscles: anatomy, clinical relevance, and function. Clin. Anat. 14, 237-241.

Waddell, G., 1998. The back pain revolution. Churchill Livingstone, Edinburgh.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Punción seca profunda de los músculos de la cadera, la pelvis y el muslo

10

Dawn Sandalcidi Jan Dommerholt

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 137

Punción seca de los músculos del abdomen, la cadera, la pelvis y el muslo 138

Músculos de la pared abdominal 138
Músculos de la cadera 139
Músculo glúteo mayor 139
Músculo glúteo medio 139
Músculo glúteo menor 139
Músculo tensor de la fascia lata 140
Músculo obturador interno 140
Músculos obturador externo/géminos inferior y superior 141
Músculo cuadrado femoral 142
Músculo piriforme 142
Músculos del diafragma pélvico 143
Músculo isquiocavernoso 143
Músculo bulboesponjoso (bulbocavernoso) 143
Músculos transverso superficial del periné y transverso profundo del periné 144
Músculo pubococcígeo 145
Músculo iliococcígeo 146
Músculo coccígeo 146
Músculos del muslo 147
Músculo aductor largo 147
Músculo aductor corto 147
Músculo aductor mayor 147
Músculo pectíneo 148
Músculo recto interno o grácil 148
Músculo recto femoral 149
Músculo vasto lateral 149
Músculo vasto medial 149
Músculo vasto intermedio 150
Músculo articular de la rodilla 150
Músculo bíceps femoral 151
Músculos semimembranoso y semitendinoso . . 151
Músculo sartorio 152

Introducción

El dolor pélvico no es infrecuente en los hombres ni en las mujeres. Los cuadros de dolor en las regiones abdominal o pélvica que tienen una duración de 6 meses o superior y que no muestran un carácter cíclico se incluyen bajo el concepto de dolor pélvico crónico (DPC). El American College of Obstetricians and Gynecologists especifica que el DPC se localiza en la pelvis, la pared abdominal en el nivel del ombligo o por debajo del mismo, o las regiones lumbar, sacra y glútea (Vercellini y cols. 2009). Aproximadamente, el 90% de las mujeres que sufren dolor pélvico, cistitis intersticial o incontinencia muestra puntos gatillo (PG) dolorosos en diversas localizaciones, como el suelo pélvico y los músculos glúteos y abdominales (Weiss 2001, Wesselmann 2001, Fitzgerald y Kotarinos 2003). Se ha estimado que la prevalencia del DPC entre las mujeres estadounidenses de 18 a 50 años de edad es del 14,7% (Mathias y cols. 1996).

Los hombres que sufren prostatitis crónica (PC) y síndrome doloroso pélvico crónico (SDPC) muestran dolor en las zonas escrotal, perineal, inguinal y vesical en el 54% de los casos, además de que presentan dolor a la palpación del tejido miofascial en el 88% de los

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

casos (Zermann y cols. 2001). Berger y cols. (2007) observaron que el dolor en los hombres con SDPC no siempre se limitaba a la zona de la próstata. Anderson y cols. (2009) señalaron que los PG localizados en los músculos puborrectal, pubococcígeo y recto abdominal reproducían el dolor en el pene en el 75% de los casos, mientras que los PG localizados en el músculo oblicuo externo daban lugar a dolor referido en las zonas suprapúbica, inguinal y testicular en el 80% de los casos.

La European Association of Urology y la Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada recomiendan la consideración de los PG a la hora de establecer el diagnóstico de dolor pélvico (Jarrell y cols. 2005, Fall y cols. 2019). Giamberardino y cols. (1999) señalaron que los pacientes con dolor visceral e hiperalgesia mostraban una probabilidad elevada de presentar PG abdominales clínicamente relevantes. En otro estudio se identificaron cuadros de dolor miofascial en el 78,5% de los pacientes con cistitis intersticial y, por otra parte, el 67,9% de estos pacientes presentaba seis o más PG identificables. Los PG más frecuentes se localizaron en los músculos obturador interno, puborrectal, arco tendinoso e iliococcígeo (Bassaly y cols. 2010). Se identificaron PG específicos en el músculo elevador del ano y en el músculo piriforme en el 22% y el 14%, respectivamente, de las mujeres con DPC.

La International Continence Society (ICS) y la European Association of Urology han propuesto dos categorías de dolor pélvico: el de origen muscular y el secundario al espasmo de la musculatura del suelo pélvico (Abrams y cols. 2003, Fall y cols. 2010); sin embargo, puede haber otros PG en los músculos abdominales, glúteos, obturador interno, ilíaco, psoas, cuadrado lumbar y multífido lumbar que dan lugar, a menudo, a dolor referido hacia los músculos del suelo pélvico, el periné, la vagina, los labios vulvares, el clítoris, el escroto y el pene (King-Baker 1993, King y Goddard 1994, Segura y cols. 1979, Doggweiler-Wiygul 2004, Doggweiler-Wiygul y Wiygul 2002, Zermann y cols. 1999, Prendergast y Weiss 2003).

En la bibliografía se indica que la desactivación de los PG miofasciales es eficaz en el tratamiento de los problemas clínicos siguientes: incontinencia urinaria, prostatitis crónica, dolor pélvico crónico, disfunción de la articulación sacroilíaca, dispareunia, cistitis intersticial, síndrome del intestino irritable, síndrome del elevador del ano y aumento del tono muscular del suelo pélvico (Lukban y cols. 2001, Weiss 2001, Oyama y cols. 2004, Anderson y cols. 2005, Riot y cols. 2004, Tu y cols. 2006). En un estudio multicéntrico se confirmó que el tratamiento de los PG es eficaz frente al SDPC (Fitzgerald 2009). Como parte del plan terapéutico, siempre que el tratamiento incluya la punción seca (PS) es esencial la valoración del tono de la musculatura del suelo pélvico por parte de un profesional cualificado para ello. El dolor pélvico crónico puede ser secundario a un aumento o una disminución del tono de la musculatura pélvica. La estabilidad puede quedar comprometida cuando se lleva a cabo la desactivación de un suelo pélvico con tono muscular bajo y ello puede obligar al uso de elementos adicionales de soporte externo hasta el momento en el que el control motor es considerado suficiente (Longbottom 2009).

El dolor visceral originado a partir de los órganos pélvicos y el dolor miofascial originado a partir de los PG tienen las características habituales del dolor. En el tratamiento también hay que considerar la raíz medular segmentaria. Los músculos y las fascias inervados por los segmentos correspondientes a los niveles duodécimo torácico a cuarto lumbar (D12-L4) pueden referir el dolor hacia la parte inferior del abdomen y los músculos iliopsoas, cuadrado lumbar, piriforme y obturador interno. Los segmentos medulares décimo torácico a cuarto sacro (D10-S4) llevan a cabo la inervación de los órganos de la reproducción, la pared abdominal, la parte baja de la espalda, los muslos y el suelo pélvico (Baker 1993, Brookhoff y Bennett 2006, Longbottom 2009).

La evidencia citada previamente indica que el tratamiento de los PG del suelo pélvico y de las estructuras relacionadas es una parte integral en cualquier tipo de estrategia terapéutica. Hay que tener en cuenta que la desactivación de los PG es insuficiente si no se continúa con un programa de ejercicios apropiado que puede incluir ejercicios específicos de estiramiento, refuerzo y reeducación del control motor (Edwards y Knowles 2003, Longbottom 2009).

Punción seca de los músculos del abdomen, la cadera, la pelvis y el muslo

Tal como ya se ha indicado en otros capítulos, los patrones del dolor referido están fundamentados principalmente en las descripciones de Simons y cols. (1999), con añadidos y sustituciones por parte de Dalmau-Carola (2005) y Longbottom (2009).

Músculos de la pared abdominal

Los músculos como el recto abdominal, oblicuo externo y oblicuo interno se exponen en el capítulo 9. El músculo transverso del abdomen no puede ser pinchado con independencia de los demás músculos abdominales.

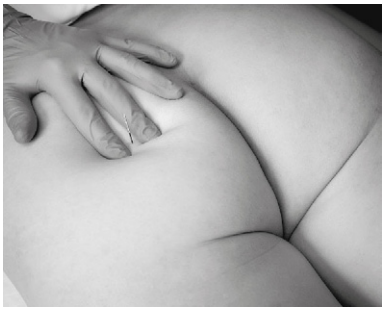


Figura 10.1 • Punción seca del músculo glúteo mayor.

Figura 10.2 • Punción seca del músculo glúteo medio.

Músculos de la cadera

Músculo glúteo mayor

- *Anatomía:* el músculo glúteo mayor se origina en la parte posterior del ilion, la parte inferior del sacro y el cóccix, por debajo y por fuera del trocánter mayor, así como en la banda iliotibial del músculo tensor de la fascia lata y en la tuberosidad glútea.
- *Función:* extensión y rotación lateral de la cadera y estabilización del tracto iliotibial.
- *Inervación:* nervio glúteo inferior, a partir de las raíces medulares L5, S1 y S2.
- *Dolor referido:* el dolor referido se localiza en la parte inferior o inferior y lateral del sacro, el pliegue interglúteo y la inserción del tracto iliotibial. Los PG del músculo glúteo mayor pueden inducir un dolor similar al de origen sacroilíaco.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono, con una almohada bajo el abdomen, o en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación plana con introducción de la aguja perpendicularmente al músculo, en la zona del PG (fig. 10.1). Es necesaria una depresión intensa del tejido subcutáneo para reducir la distancia entre la piel y el músculo.
- *Precauciones:* hay que evitar la punción del nervio ciático. La profundidad de la penetración depende de la cantidad de tejido adiposo del paciente.

Músculo glúteo medio

- *Anatomía:* el músculo glúteo medio se localiza entre los músculos glúteo mayor y tensor de la fascia lata. Se origina entre las líneas glúteas posterior y anterior del ilion, y se inserta en el borde lateral del trocánter mayor. Bajo la porción tendinosa y sobre la superficie del trocánter hay una bolsa sinovial.
- *Función:* abducción y rotación medial de la cadera. La insuficiencia de este músculo da lugar a positividad en la prueba de Trendelenburg.
- *Inervación:* nervio glúteo superior, a partir de las raíces medulares L4, L5 y S1.
- *Dolor referido:* pueden aparecer PG en todo el músculo, con dolor referido hacia la articulación sacroilíaca, las regiones glúteas y lumbosacra, el tracto iliotibial, la región glútea y la parte posterior del muslo y la pierna. No es posible diferenciar los patrones de dolor referido correspondientes al músculo glúteo menor en la zona en la que ambos músculos muestran superposición.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono o en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación plana, perpendicularmente al propio músculo y a lo largo del contorno de la cresta ilíaca. Es necesaria la depresión intensa del tejido subcutáneo para disminuir la distancia entre la piel y el músculo. Es frecuente el contacto de la aguja con el periostio (fig. 10.2).
- *Precauciones:* hay que evitar la punción del nervio ciático. Además, no deben ser puncionadas las ramas profundas de los vasos y nervios glúteos superiores situadas entre los músculos glúteo medio y glúteo menor. La profundidad de la penetración depende de la cantidad de tejido adiposo del paciente.

Músculo glúteo menor

- *Anatomía:* el músculo glúteo menor se sitúa profundamente respecto al músculo glúteo medio. Se origina entre las líneas glútea anterior e inferior en la parte anterior del ilion, y se inserta en la parte anterior del trocánter mayor. Hay también una bolsa sinovial entre el tendón y la inserción en el trocánter mayor.
- *Función:* abducción y rotación medial de la cadera. La insuficiencia de este músculo asociada a la del

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 10.3 • Punción seca del músculo glúteo menor.

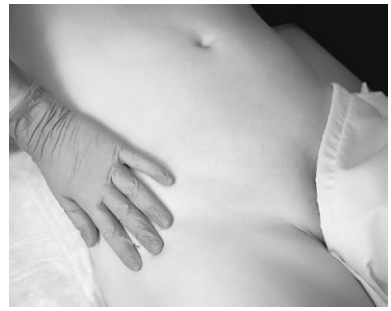


Figura 10.4 • Punción seca del músculo tensor de la fascia lata.

músculo glúteo medio da lugar a positividad en la prueba de Trendelenburg. Junto con el músculo tensor de la fascia lata, el músculo glúteo menor sostiene el cuerpo cuando la persona se mantiene sobre una sola pierna.

- *Inervación:* el nervio glúteo superior, a partir de las raíces medulares L4, L5 y S1.
- *Dolor referido:* el dolor referido que se origina en el músculo glúteo menor se localiza en el tracto iliotibial, la región glútea, la parte posterior del muslo y el tercio posterior de la pierna. No es posible diferenciar sus patrones de dolor referido de los correspondientes al músculo glúteo medio en la zona en la que ambos presentan superposición.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono o en decúbito lateral. El músculo es puncionado mediante palpación plana, perpendicularmente al propio músculo y a lo largo del contorno de la cresta ilíaca. Es necesaria la depresión intensa del tejido subcutáneo para disminuir la distancia entre la piel y el músculo. Es frecuente el contacto de la aguja con el periostio (fig. 10.3).
- *Precauciones:* hay que evitar la punción de las ramas profundas de los vasos y nervios glúteos superiores que se localizan entre los músculos glúteo medio y glúteo menor. La profundidad de la penetración depende de la cantidad de tejido adiposo del paciente.

Músculo tensor de la fascia lata

- *Anatomía:* el músculo tensor de la fascia lata se origina en la parte anterior y externa de la cresta ilíaca, en la espina ilíaca anterosuperior (EIAS), entre los músculos glúteo medio y sartorio, y también a partir de la superficie profunda de la fascia lata. Se inserta entre las dos capas de la banda iliotibial de la fascia lata en los tercios medio y superior del muslo.
- *Función:* a través del tracto iliotibial da lugar a la extensión de la rodilla cuando la pierna se mantiene en rotación lateral, además de que participa en la flexión, la abducción y la rotación medial de la cadera. Sus funciones principales son la estabilización de la pelvis y el control de la postura.
- *Inervación:* el nervio glúteo superior, a partir de las raíces medulares L4, L5 y S1.
- *Dolor referido:* el dolor referido correspondiente a este músculo se localiza en el tracto iliotibial, la región glútea y la parte lateral posterior del muslo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino o en decúbito prono. El músculo es puncionado mediante palpación plana, perpendicularmente al propio músculo (fig. 10.4).
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo obturador interno

- *Anatomía:* el músculo obturador interno tiene un origen amplio en la pared lateral anterior del borde pélvico interno, el borde del agujero obturador y la membrana obturatriz, cubriendo la mayor parte del agujero obturado. La superficie pélvica del músculo obturador interno y su fascia forman la pared lateral anterior de la pelvis verdadera. Este músculo abandona la pelvis a través del agujero ciático menor y, después, gira en ángulo recto por detrás de la articulación de la cadera para insertase en la superficie medial anterior del trocánter mayor, muy cerca de los músculos géminos.
- *Función:* la función principal del músculo obturador interno es la rotación lateral de la cadera cuando el muslo está en extensión; también participa en la abducción de la cadera cuando la propia cadera está en flexión de 90°.

Figura 10.5 • Punción seca del músculo obturador interno (paciente de sexo femenino).

Figura 10.6 • Punción seca del músculo obturador interno (paciente de sexo masculino).

- *Inervación:* este músculo está inervado por el nervio del músculo obturador interno, a partir de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* el músculo obturador interno da lugar a dolor referido en la vagina, la región anococcígea y la parte posterior del muslo. El paciente también puede percibir una sensación de ocupación en el recto.
- *Técnica de punción:* con el paciente en la posición de litotomía, el profesional que realiza la punción lleva a cabo la palpación del borde inferior de la rama púbica y de la inserción del tendón aductor largo. En la parte inmediatamente lateral lleva a cabo la palpación hacia el agujero obturador. La aguja se debe introducir perpendicular y lateralmente respecto a la superficie muscular, directamente sobre el PG de la banda tensa identificado mediante palpación interna o externa (fig. 10.5, paciente de sexo femenino; figura 10.6, paciente de sexo masculino). Otra opción es que el paciente se coloque en decúbito lateral sobre el lado afectado, con la cadera y la rodilla en flexión. El profesional lleva a cabo la palpación de la tuberosidad isquiática. Coloca sus dedos medialmente alrededor de la prominencia ósea y después dirige la aguja perpendicularmente a la superficie del músculo, con un ángulo ligeramente anterior y superior, directamente sobre el PG de la banda tensa identificado mediante palpación interna o externa (fig. 10.7).
- *Precauciones:* es necesario evitar la punción del conducto pudendo (conducto de Alcock) que contiene los nervios y vasos pudendos y obturatrices.

Figura 10.7 • Punción seca del músculo obturador interno con el paciente en decúbito lateral.

Músculos obturador externo/géminos inferior y superior

- *Anatomía:* el *músculo obturador externo* tiene una configuración triangular y cubre la superficie externa de la membrana obturatriz y los elementos óseos adyacentes de las ramas isquiática y púbica, por fuera y por encima de la fosa trocantérica del fémur. El *músculo géminos superior* se origina en la espina del isquion y por debajo de ella, en la tuberosidad isquiática. Estos músculos se insertan de manera conjunta en la superficie medial del trocánter mayor del fémur. Desde un punto de vista funcional, los músculos géminos pueden ser considerados parte del músculo obturador interno debido a que, en realidad, es posible que todos estos músculos estén fusionados (Honma 1998).
- *Función:* rotación lateral de la cadera y estabilización de la cadera y la pelvis.
- *Inervación:* el músculo obturador externo está inervado por la rama posterior del nervio obturador, a partir de las raíces medulares L3 y L4; el músculo géminos superior está inervado por ramas del nervio obturador interno, a partir de las raíces medulares L5 a S2, y el músculo géminos inferior está inervado por ramas del nervio cuadrado femoral a partir de las raíces medulares L4 a S1.
- *Dolor referido:* los patrones del dolor referido correspondientes a este músculo no ha sido descritos con

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 10.8 • Punción seca del músculo obturador externo/géminos.

Figura 10.9 • Punción seca del músculo cuadrado femoral.

detalle, pero se considera, en términos generales, que corresponden a la parte posterior y proximal del muslo, la cadera y la ingle, así como a los cuadros de dolor de tipo ciático.

- *Técnica de punción:* el paciente se coloca cómodamente en decúbito prono. El profesional lleva a cabo la palpación del trocánter mayor en su parte medial e introduce la aguja perpendicularmente a la superficie del músculo, directamente sobre el PG de la banda tensa identificado mediante palpación. El músculo obturador externo se localiza más profundamente y en una zona más posterior respecto al trocánter (fig. 10.8).
- *Precauciones:* es necesario evitar la punción del nervio ciático.

Músculo cuadrado femoral

- *Anatomía:* el músculo cuadrado femoral es plano, tiene una configuración cuadrangular y se origina en la parte superior y externa de la tuberosidad isquiática; su inserción tiene lugar por encima de la parte media de la cresta trocantérica del fémur.
- *Función:* rotación lateral del muslo.
- *Inervación:* ramas del nervio cuadrado femoral, a partir de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* no se han descrito con detalle los patrones del dolor referido correspondiente a este músculo, pero se considera, en términos generales, que corresponden a la parte proximal y posterior del muslo, la cadera y la ingle, así como a los cuadros de dolor de tipo ciático.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca cómodamente en decúbito prono. El profesional lleva a cabo la palpación del trocánter mayor y de la tuberosidad isquiática. La aguja puede ser introducida perpendicularmente a la superficie muscular en la zona del trocánter o en una zona inmediatamente medial a la tuberosidad isquiática, paralelamente al nervio ciático y directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación (fig. 10.9).
- *Precauciones:* es necesario evitar la punción del nervio ciático.

Músculo piriforme

- *Anatomía:* el músculo piriforme se origina en la superficie anterior del sacro, entre las vértebras S2 y S4; después, se introduce en el agujero ciático mayor y lo ocupa. Se inserta en el borde superior del trocánter mayor del fémur. Característicamente, el nervio ciático abandona la pelvis profundamente respecto al músculo piriforme; sin embargo, hay variaciones y el nervio ciático puede salir de la pelvis por encima del músculo piriforme o a atravesándolo.
- *Función:* rotación externa del muslo y abducción del muslo cuando está en flexión.
- *Inervación:* nervios procedentes de las ramas medulares L5, S1 y S2.
- *Dolor referido:* el dolor referido se localiza a lo largo del nervio ciático y puede afectar a la región sacroilíaca, los dos tercios proximales del muslo, la zona inguinal y la cavidad pélvica.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca cómodamente en decúbito prono o en decúbito lateral. El profesional identifica las marcas anatómicas correspondientes al trocánter mayor y a las vértebras sacras S2, S3 y S4. La aguja puede ser introducida perpendicularmente a la superficie muscular en el nivel del trocánter o en una zona inmediatamente medial al sacro, desde la escotadura ciática hacia la sínfisis púbica, directamente sobre el PG de la banda tensa identificado mediante palpación (figs. 10.10 y 10.11).
- *Precauciones:* es necesario evitar la punción del nervio ciático.

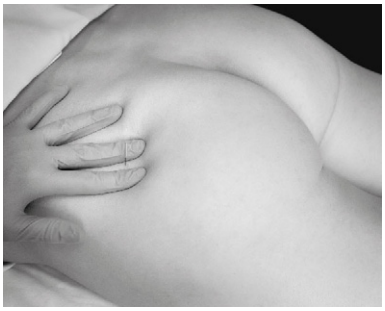


Figura 10.10 • Punción seca del músculo piriforme (inserción).

Figura 10.11 • Punción seca del músculo piriforme (origen).

Figura 10.12 • Punción seca del músculo isquiocavernoso (paciente de sexo masculino).

Figura 10.13 • Punción seca del músculo isquiocavernoso (paciente de sexo femenino).

Músculos del diafragma pélvico

Músculo isquiocavernoso

- *Anatomía:* el músculo isquiocavernoso tiene una configuración alargada y se origina a partir de la aponeurosis lateral inferior sobre los pilares del pene o el clítoris, alcanzando finalmente la parte medial de la rama púbica y del isquion. Este músculo es más pequeño en la mujer que en el hombre.
- *Función:* compresión de los vasos venosos para el mantenimiento de la erección del pene o el clítoris.
- *Inervación:* rama perineal del nervio pudendo, a partir de las raíces medulares S2, S3 y S4.
- *Dolor referido:* se localiza en el periné y en la región urogenital adyacente.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en la posición de litotomía y el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular, en dirección hacia la rama isquiopubiana y directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación interna o externa. Alternativamente, es posible efectuar una punción superficial del músculo en la misma dirección de sus fibras. En los pacientes de sexo masculino tiene utilidad colocar una toalla alrededor del escroto de manera que el propio paciente desplace su escroto para facilitar la punción (fig. 10.12). En los pacientes de sexo femenino la propia paciente debe desplazar los labios vulvares hacia el lado contrario al que está siendo tratado (fig. 10.13).
- *Precauciones:* es necesario evitar la punción de la rama perineal del nervio, la arteria y la vena pudendos, así como la rama perineal del nervio cutáneo femoral posterior.

Músculo bulboesponjoso (bulbocavernoso)

- *Anatomía:* este músculo se origina en la membrana perineal superficial y en la aponeurosis dorsal del pene o el clítoris, y se inserta en el cuerpo perineal en la mujer y en el rafe medio sobre el cuerpo esponjoso en la tercera parte de la base del pene en el hombre. Es un músculo muy fino y superficial.
- *Función:* incrementa la ingurgitación vascular del pene y el clítoris. En la mujer da lugar a la constricción

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 10.14 • Punción seca del músculo bulboesponjoso (paciente de sexo masculino).

Figura 10.15 • Punción seca del músculo bulboesponjoso (paciente de sexo femenino).

del vestíbulo vaginal. En el hombre participa en la micción y la eyaculación a través de la uretra.

- *Inervación:* la rama periférica del nervio pudendo, a partir de las raíces medulares S2 a S4.
- *Dolor referido:* se localiza en el periné y en las estructuras urogenitales adyacentes. Los síntomas en la mujer se manifiestan mediante dispareunia; en el hombre aparece dolor en la base del pene, bajo el escroto, cuando adopta la posición de sentado; además, puede haber dificultades para el mantenimiento de la erección.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en posición de litotomía y el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular, directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación. Coloca uno de sus dedos sobre el cuerpo perineal y otro en la parte lateral superior del músculo, sujetando el tejido. La contracción muscular puede confirmar la colocación apropiada de la aguja. Alternativamente, se puede puncionar el músculo mediante palpación en pinza con el dedo índice introducido en la vagina. Tanto en los hombres como en las mujeres, el músculo también puede ser tratado introduciendo la aguja con un ángulo ligeramente tangencial; este método puede ser preferible en las mujeres con hipersensibilidad y en aquellas que no otorgan su consentimiento para la manipulación vaginal. En los hombres tiene utilidad la colocación de una toalla alrededor del escroto para que el propio paciente lo retire de la zona que está siendo tratada (fig. 10.14). Las mujeres deben desplazar los labios vulvares hacia el lado opuesto que está siendo tratado y el profesional debe introducir la aguja entre las posiciones de las 3 horas y las 10 horas del reloj (fig. 10.15).
- *Precauciones:* este músculo es muy fino y superficial. No se recomienda la punción de este músculo en la base del pene debido a la gran proximidad de la uretra. La arteria y la vena perineales se localizan entre los músculos perineales transversos superficial y profundo, y discurren en su parte superior.

Músculos transverso superficial del periné y transverso profundo del periné

- *Anatomía:* los músculos transversos del periné se originan a partir del isquion, en la rama inferior, y discurren en dirección medial hacia la parte lateral de la vagina en la mujer o hacia la línea media en el hombre. El músculo transverso superficial del periné es más estrecho y se fusiona con las fibras del esfínter anal en la parte inferior y con el músculo bulboesponjoso en la parte superior, en el tendón central del cuerpo perineal. Tanto en el hombre como en la mujer, el esfínter uretral se sitúa en el mismo plano que los músculos transversos del periné, en la proximidad de la uretra.
- *Función:* sujeción y estabilización del tendón central del cuerpo del periné.
- *Inervación:* rama perineal del nervio pudendo, a partir de las raíces medulares S2 a S4.
- *Dolor referido:* se localiza en el periné y en las zonas adyacentes a las estructuras urogenitales. En algunos casos evoluciona en forma de un dolor rectal o coccígeo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en posición de litotomía y el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular, directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación; también puede introducir la aguja con una dirección ligeramente tangencial respecto a la superficie muscular con objeto de evitar la punción a través del músculo. El profesional coloca uno de sus dedos sobre el cuerpo perineal y otro sobre el borde lateral de la tuberosidad isquiática, sujetando el tejido. La contracción del músculo puede confirmar la colocación apropiada de la aguja. En los pacientes

Figura 10.16 • Punción seca del músculo transverso del periné (paciente de sexo masculino).

Figura 10.17 • Punción seca del músculo transverso del periné (paciente de sexo femenino).

de sexo masculino tiene utilidad colocar una toalla alrededor del escroto para que el propio paciente lo retire de la zona que se va a tratar (fig. 10.16). Las mujeres deben desplazar los labios vulvares hacia el lado contrario al que está siendo tratado figura 10.17).

- *Precauciones:* este músculo es muy fino y superficial. No se recomienda su punción en la base del pene debido a la gran proximidad de la uretra. La arteria y la vena perineales se localizan entre los músculos transverso superficial del periné y transverso profundo del periné, y discurren en su parte superior. Otras estructuras que hay que tener en cuenta son la vena dorsal profunda del clítoris, una parte de la uretra y el músculo constrictor de la uretra, las grandes glándulas vestibulares y sus conductos; los vasos pudendos internos y los nervios dorsales del clítoris; las arterias y los nervios del bulbo vestibular, y un plexo venoso.

Músculo pubococcígeo

- *Anatomía:* el músculo pubococcígeo se origina en la parte posterior del pubis y en la parte anterior de la fascia obturatriz. Tiene una dirección posterior en el plano horizontal hasta alcanzar el cóccix y la parte más inferior del sacro. En la inserción posterior, los dos *músculos pubococcígeos* se fusionan formando una capa fibromuscular gruesa. El *músculo bulborrectal* rodea al recto y participa en la defecación. El *músculo bulbovaginal* de la mujer se origina a partir de las fibras anteriores del cuerpo perineal y participa en el sostén de la pared vaginal. El *músculo elevador de la próstata* es el músculo correspondiente en el hombre.
- *Función:* cuando se contraen de manera conjunta, los músculos del diafragma pélvico elevan el extremo inferior del recto y la vagina y sostienen los órganos pélvicos. También participan en la espiración forzada y en la estabilidad de la columna vertebral. Los músculos coccígeos desplazan hacia adelante y sostienen el cóccix después de que esta estructura haya sido desplazada en dirección posterior durante la defecación o el parto.
- *Inervación:* una rama procedente del cuarto nervio sacro y otra rama que procede en ocasiones del periné y otras veces de la porción rectal inferior del nervio pudendo.
- *Dolor referido:* denominado a menudo síndrome del elevador del ano, el dolor referido a partir de esta región se puede localizar en cualquier zona del periné (coccígea, vaginal y rectal) o de la cintura pélvica. Es frecuente el dolor cuando el paciente se sienta o cuando realiza la defecación.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral, con las caderas en flexión de 90° y con una almohada entre las rodillas. El profesional solicita al paciente que desplace con su mano los músculos glúteos para separarlos del ano. Después, coloca un dedo en el cuerpo perineal y otro en el esfínter anal, sujetando el tejido. La aguja se introduce con un ángulo de 45° hacia el pubis, perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación (fig. 10.18).

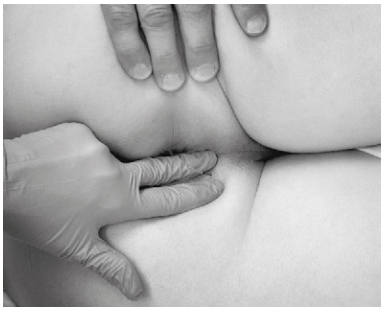


Figura 10.18 • Punción seca del músculo pubococcígeo.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 10.19 • Punción seca del músculo iliococcígeo.

Figura 10.20 • Punción seca del músculo coccígeo.

- *Precauciones:* es necesario tener en cuenta el recto, el ano y los esfínteres anales.

Músculo iliococcígeo

- *Anatomía:* el músculo iliococcígeo se origina a partir de la espina ciática y de la parte posterior del arco tendinoso de la fascia pélvica, y se inserta en los dos últimos segmentos del cóccix y del rafe anococcígeo. Generalmente es fino y en ocasiones está constituido únicamente por tejido fibroso. El músculo iliosacro es una porción accesoria situada en su parte posterior.
- *Función:* la contracción conjunta de los músculos del diafragma pélvico da lugar a la constricción y la elevación del extremo inferior del recto y la vagina, además de que actúa como sostén de los órganos pélvicos. Estos músculos también participan en la espiración forzada y en la estabilidad de la columna vertebral.
- *Inervación:* una rama del cuarto nervio sacro y otra rama que ocasionalmente procede de la porción perineal o rectal inferior del nervio pudendo.
- *Dolor y síntomas referidos:* denominado a menudo síndrome del elevador del ano, el dolor originado en esta región se puede referir a cualquiera de las áreas del periné (coccígea, vaginal y rectal) o de la cintura pélvica. Es frecuente que los pacientes experimenten dolor al sentarse o al realizar la defecación.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral con las caderas en flexión de 90°, con una almohada entre las rodillas. El profesional solicita al paciente que desplace con su mano los músculos glúteos en dirección de alejamiento respecto al ano. Después, coloca sus dedos ligeramente por debajo y por fuera del esfínter anal, sujetando el tejido. A continuación, dirige la aguja con un ángulo de 45° hacia el pubis, perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación (fig. 10.19).
- *Precauciones:* tener en cuenta el recto, el ano y los esfínteres anales.

Músculo coccígeo

- *Anatomía:* el músculo coccígeo tiene una configuración triangular, se origina a partir de la espina ciática y del ligamento sacroespinoso, y se inserta en el borde del cóccix y en el ángulo lateral inferior del sacro.
- *Función:* la contracción conjunta de los músculos del diafragma pélvico da lugar a la constricción y la elevación del extremo inferior del recto y la vagina, además de que representa un sostén para los órganos pélvicos. Estos músculos también participan en la espiración forzada y en la estabilidad de la columna vertebral. De manera específica, los músculos coccígeos desplazan el cóccix en dirección anterior tras la defecación y el parto, al tiempo que participan en la estabilidad sacroilíaca.
- *Inervación:* una rama de los nervios sacros cuarto y quinto.
- *Dolor referido:* dolor coccígeo, en las caderas, sacroilíaco o en la parte baja de la espalda.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono con una almohada bajo el estómago para estar más cómodo, o bien en decúbito lateral con las caderas en flexión de 90° y una almohada entre las rodillas. El profesional solicita al paciente que desplace con su mano los músculos glúteos en dirección de alejamiento respecto al ano. Después, coloca un dedo sobre el cóccix y otro en el ángulo lateral inferior del sacro. A continuación, desplaza la aguja en dirección de alejamiento respecto al recto, perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre la banda tensa y el PG identificado mediante palpación (fig. 10.20).
- *Precauciones:* tener en cuenta el recto, el ano y los esfínteres anales.

Músculos del muslo

Músculo aductor largo

- *Anatomía:* el músculo aductor largo tiene un tamaño grande y una configuración en abanico, se origina a partir de la parte anterior del pubis, entre la cresta y la sínfisis, y se inserta en la línea áspera localizada en el tercio medio del fémur.
- *Función:* aducción y rotación medial del muslo, y flexión del muslo cuando la cadera está en extensión.
- *Inervación:* la división anterior del nervio obturador, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* el dolor referido se extiende desde el triángulo femoral hasta la rodilla; también puede tener una localización intrapélvica (Travell y Simons 1992, Longbottom 2009).
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla en flexión y la cadera en rotación externa. El profesional sujeta el vientre muscular e introduce la aguja desde la parte anterior hasta la posterior, perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación (fig. 10.21).
- *Precauciones:* tener en cuenta el nervio, la arteria y la vena femorales, así como el nervio ciático.

Músculo aductor corto

- *Anatomía:* el músculo aductor corto se origina por detrás de los músculos pectíneo y aductor largo, a partir de una fijación estrecha en la parte externa del cuerpo y la rama inferior del pubis, entre los músculos recto interno/grácil y obturador. Se inserta en la parte posterior y lateral del fémur, desde el trocánter menor hasta la línea áspera, directamente por detrás de la parte corta y superior del músculo aductor largo.
- *Función:* aducción y rotación medial del muslo, y flexión de la cadera cuando está en extensión.
- *Inervación:* nervio obturador, a partir de las raíces medulares L2 y L3.
- *Dolor referido:* se localiza en el área que va desde el triángulo femoral hasta la rodilla.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla en flexión y la cadera en rotación externa. El profesional sujeta el vientre muscular e introduce la aguja en la parte superior del muslo, entre los músculos aductor largo y pectíneo, desde la parte anterior hasta la posterior y en dirección hacia el surco interglúteo, perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación. A menudo es posible combinar los músculos aductor largo y aductor corto mediante un agarre en pinza (fig. 10.21).
- *Precauciones:* tener en cuenta el nervio, la arteria y la vena femorales, así como el nervio ciático.

Figura 10.21 • Punción seca del músculo aductor largo.

Músculo aductor mayor

- *Anatomía:* el músculo aductor mayor tiene un tamaño grande y una configuración en abanico, y se origina a partir de la rama inferior del pubis, la rama isquiática y la parte lateral e inferior de la tuberosidad isquiática. Se inserta mediante fibras horizontales, oblicuas y verticales en la tuberosidad glútea y en la línea áspera, profundamente respecto a los músculos aductor corto y aductor largo.
- *Función:* aducción y rotación medial del muslo, y flexión de la cadera cuando está en extensión.
- *Inervación:* la rama posterior del nervio obturador y la división tibial del nervio ciático, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* los PG se pueden localizar en la porción inferior del músculo y dan lugar a dolor referido en la parte de medial y anterior del muslo; los PG proximales pueden referir el dolor hacia el recto, la vagina y la uretra.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla en flexión y la cadera en rotación externa. El profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación (fig. 10.22). Este músculo también puede ser puncionado con el paciente en decúbito lateral (fig. 10.23).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 10.22 • Punción seca del músculo aductor mayor con el paciente en decúbito supino.

Figura 10.24 • Punción seca del músculo pectíneo.

Figura 10.23 • Punción seca del músculo aductor mayor con el paciente en decúbito lateral.

- *Precauciones:* tener en cuenta el nervio, la arteria y la vena femorales en el conducto aductor, así como el nervio ciático.

Músculo pectíneo

- *Anatomía:* el músculo pectíneo es plano y cuadrangular, se origina en el pecten del pubis y en el propio pubis entre la eminencia y el tubérculo iliopectíneos, y se inserta en el trocánter menor.
- *Función:* aducción del muslo y flexión del muslo sobre la pelvis.
- *Inervación:* la división anterior del nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L3; además, el nervio obturador accesorio L3, cuando existe.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte medial y anterior del muslo, en el pubis, en la región lumbar pélvica y en la cadera, y simula a menudo una pubalgia deportiva.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con la cadera en ligera rotación externa. El profesional realiza la palpación de la arteria femoral y coloca un dedo sobre ella. Después, introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación, en una zona inmediatamente medial a la arteria femoral, entre los músculos aductor largo y aductor corto (fig. 10.24).
- *Precauciones:* en la parte lateral del músculo es necesario evitar la punción del nervio, la arteria y la vena femorales. En la parte medial hay que evitar la punción del nervio obturador que se localiza bajo el músculo y en la proximidad del origen del músculo aductor largo.

Músculo recto interno o grácil

- *Anatomía:* el músculo recto interno o grácil se origina a partir de los bordes mediales de la mitad inferior del cuerpo del pubis, la rama púbica inferior y la rama isquiática, y se inserta en la parte superior de la zona medial de la tibia inmediatamente por debajo del cóndilo medial. Es un músculo fino y plano.
- *Función:* flexión y rotación medial de la pierna y aducción del muslo.
- *Inervación:* nervio obturador, a partir de las ramas medulares L2 a L3.
- *Dolor referido:* los PG localizados en el músculo grácil puedan dar lugar a un dolor punzante superficial en la parte interna del muslo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino con la cadera en ligera rotación externa. El

Figura 10.25 • Punción seca del músculo recto femoral.

Figura 10.26 • Punción seca del músculo vasto lateral con el paciente en decúbito supino.

profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación plana. El abordaje es similar al correspondiente al músculo aductor mayor (figs. 10.22 y 10.23).

- *Precauciones:* ninguna.

Músculo recto femoral

- *Anatomía:* el músculo recto femoral tiene una configuración fusiforme y se origina a partir de la espina ilíaca anteroinferior, a partir de un surco en la zona del acetábulo y a partir de la cápsula de la articulación de la cadera. Se inserta en la base de la rótula a través de un tendón grueso y plano. El tendón rotuliano es una continuación del tendón principal y pone en conexión el músculo con la tuberosidad de la tibia.
- *Función:* su función principal es la extensión de la rodilla. También participa en la flexión de la cadera. El músculo recto femoral puede llevar a cabo ambas funciones simultáneamente.
- *Inervación:* nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte anterior del muslo y en la rodilla.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación (fig. 10.25).
- *Precauciones:* la arteria femoral circunfleja lateral se localiza bajo el muslo pero puede ser evitada con facilidad si no se realiza la punción a través del músculo.

Músculo vasto lateral

- *Anatomía:* el músculo vasto lateral es el de mayor tamaño del grupo del músculo cuádriceps. Se origina en la parte superior de la línea intertrocantérica, los bordes anterior e inferior del trocánter mayor, el borde lateral de la tuberosidad glútea y la mitad proximal del borde superior de la línea áspera. Además, algunas de sus fibras se originan a partir del tendón del músculo glúteo mayor y del tabique intermuscular lateral. Se inserta mediante un tendón plano en la base y el borde lateral de la rótula, donde se une al tendón conjunto del cuádriceps.
- *Función:* su función principal es la extensión de la rodilla. Los músculos vasto lateral y vasto medial desempeñan una función importante en el mantenimiento de la rótula en su posición normal.
- *Inervación:* nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* el músculo vasto lateral refiere el dolor en toda la longitud de la parte lateral del muslo, desde la cresta ilíaca hasta al menos la mitad de la pierna.
- *Técnica de punción:* para la punción de los PG localizados en la parte anterior del músculo vasto lateral el paciente se coloca en decúbito supino (fig. 10.26). Para la punción de los PG localizados en la parte del músculo posterior al tracto iliotibial, el paciente se coloca en decúbito lateral (fig. 10.27).
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo vasto medial

- *Anatomía:* el músculo vasto medial se origina a partir de la parte inferior de la línea intertrocantérica, la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 10.27 • Punción seca del músculo vasto lateral con el paciente en decúbito lateral.

Figura 10.28 • Punción seca del músculo vasto medial.

línea áspera, el tabique intermuscular medial, la línea supracondílea medial y los tendones de los músculos aductor mayor y aductor largo. Se inserta en el borde medial de la rótula.

- *Función:* su función primaria es la extensión de la rodilla. Los músculos vasto medial y vasto lateral desempeñan una función importante en el mantenimiento de la rótula en su posición normal.
- *Inervación:* nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* los PG localizados en el músculo vasto medial refieren el dolor hacia la parte anteromedial del muslo, a lo largo de la parte medial de la rodilla.
- *Técnica de punción:* con el paciente en decúbito supino, el profesional introduce la aguja perpendicularmente la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación (fig. 10.28). No obstante, dadas las conexiones anatómicas existentes entre los músculos aductor mayor y aductor largo, el estiramiento del músculo se lleva a cabo mejor con la rodilla en flexión y la cadera en abducción.
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo vasto intermedio

- *Anatomía:* el músculo vasto intermedio se localiza bajo los músculos recto femoral, vasto medial y vasto lateral. Se origina en las superficies anterior y lateral de los dos tercios superiores de la diáfisis femoral y a partir de la parte inferior del tabique intermuscular lateral. A menudo se fusiona con el músculo vasto medial. Se inserta a través de las fibras profundas del tendón del cuádriceps en la parte lateral de la rótula y en el cóndilo lateral de la tibia.

Figura 10.29 • Punción seca del músculo vasto intermedio.

- *Función:* su función principal es la extensión de la rodilla.
- *Inervación:* nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en la parte anterior de la zona media del muslo.
- *Técnica de punción:* con el paciente en decúbito supino, el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación plana (fig. 10.29).
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo articular de la rodilla

- *Anatomía:* el músculo articular de la rodilla es pequeño y se localiza bajo el tendón del músculo recto

Figura 10.30 • Punción seca del músculo articular de la rodilla.

Figura 10.31 • Punción seca del músculo bíceps femoral.

femoral. Este músculo no se suele describir en la bibliografía relativa al dolor miofascial, pero desde un punto de vista clínico puede contribuir al dolor en la parte anterior de la rodilla. En ocasiones se fusiona con el músculo vasto intermedio. Se origina la parte inferior de la diáfisis femoral y se inserta en la membrana sinovial de la articulación de la rodilla.

- *Función:* retracción de la bolsa suprarrotuliana durante la extensión de la rodilla, posiblemente para evitar la compresión de los pliegues sinoviales entre la rodilla y el fémur.
- *Inervación:* nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L4.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte anterior de la rodilla (vale la pena destacar el hecho de que Travell y Simons no mencionaron este músculo y, por tanto, no determinaron su patrón de dolor referido).
- *Técnica de punción:* la punción se lleva a cabo a través (o por debajo) del tendón del músculo recto femoral, hacia el fémur subyacente (fig. 10.30).
- *Precauciones:* ninguna.

Músculo bíceps femoral

- *Anatomía:* la cabeza larga del músculo bíceps femoral se origina a partir de la parte superior de la tuberosidad isquiática mediante un tendón compartido con el músculo semitendinoso, y a partir de las partes inferiores del ligamento sacrotuberoso. La cabeza corta de este músculo se origina en el borde lateral de la línea áspera, aunque puede faltar por completo. Las dos cabezas se unen en el extremo distal del músculo y se insertan en la cabeza del peroné, el cóndilo lateral de la tibia y el ligamento colateral peroneo.
- *Función:* su función principal es la flexión de la rodilla. Cuando la rodilla está semiflexionada, este músculo actúa como rotador lateral de la pierna en la rodilla. Cuando la cadera está en extensión, el bíceps femoral actúa como rotador lateral del muslo.
- *Inervación:* nervio ciático, a partir de las raíces medulares L5 a S2; la cabeza larga esta inervada por la división tibial y la cabeza corta por la división peronea común.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte posterior del muslo y la rodilla, y en el tercio superior de la parte posterior de la pantorrilla.
- *Técnica de punción:* con el paciente en decúbito prono y con una almohada o un cabezal bajo los tobillos, el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación plana (fig. 10.31).
- *Precauciones:* el nervio ciático se sitúa la zona media de la parte posterior del muslo. En la punción de la parte proximal del músculo la aguja debe tener una dirección medial; en la punción de la parte distal del músculo la aguja debe tener una dirección lateral para evitar el nervio ciático.

Músculos semimembranoso y semitendinoso

- *Anatomía:* el *músculo semimembranoso* se origina mediante un tendón plano en la parte superior y lateral de la tuberosidad isquiática, en el músculo bíceps femoral y en el músculo semitendinoso; después, se sitúa bajo el músculo semitendinoso, se divide en cinco componentes y se inserta en

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

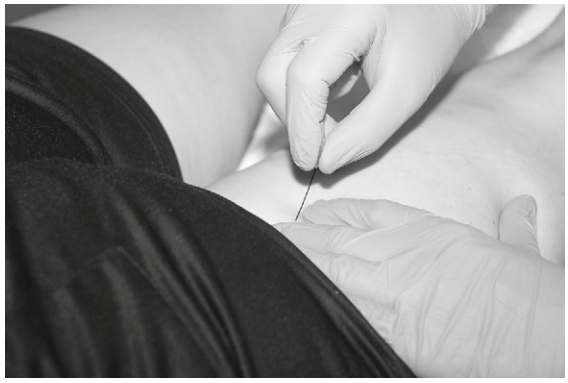


Figura 10.32 • Punción seca de los músculos semimembranoso y semitendinoso.

Figura 10.33 • Punción seca del músculo sartorio.

el tubérculo del cóndilo tibial medial, el borde medial de la tibia, la fascia que cubre el músculo poplíteo y el cóndilo femoral lateral, donde representa una parte importante del ligamento poplíteo oblicuo. El *músculo semitendinoso* se origina a partir de la parte inferior y medial de la tuberosidad isquiática mediante un tendón compartido con el músculo bíceps femoral, y a partir de una aponeurosis que pone en conexión ambos músculos. Se inserta mediante un tendón largo situado por encima del músculo semimembranoso y que acaba fijándose en la parte superior de la superficie medial de la tibia, por detrás de la inserción del músculo sartorio y distalmente respecto a la inserción del músculo grácil («pata de ganso superficial»).

- *Función:* su función principal es la flexión de la rodilla. Cuando la rodilla está semiflexionada, estos músculos actúan como rotadores mediales de la pierna en la rodilla. Cuando la cadera está en extensión, estos músculos son rotadores laterales del muslo.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte posterior del muslo y de la rodilla, así como en el tercio superior de la parte posterior de la pantorrilla.
- *Técnica de punción:* con el paciente en decúbito prono y con una almohada o un cabezal bajo los tobillos, el profesional introduce la aguja perpendicularmente a la superficie muscular y directamente sobre el PG identificado mediante palpación plana (fig. 10.32).
- *Precauciones:* es necesario evitar la punción del nervio ciático y, además, no se debe dirigir la aguja en dirección medial.

Músculo sartorio

- *Anatomía:* el músculo sartorio es el más largo del cuerpo humano. Es un músculo estrecho que se origina en la espina ilíaca anterosuperior; después, atraviesa el muslo en dirección oblicua hasta el lado medial, y se acaba insertando en la superficie medial proximal de la tibia por delante de las inserciones de los músculos grácil y semitendinoso («pata de ganso»), así como en la cápsula de la articulación de la rodilla y en la fascia profunda.
- *Función:* este músculo participa en la flexión de la pierna en la rodilla, la flexión de la cadera y la abducción y la rotación lateral del muslo.
- *Inervación:* nervio femoral, a partir de las raíces medulares L2 a L3.
- *Dolor referido:* los PG localizados en el músculo sartorio pueden dar lugar a un dolor referido superficial en el trayecto del músculo y también en la parte medial de la rodilla.
- *Técnica de punción:* con el paciente en decúbito supino, el profesional dirige la aguja tangencialmente respecto a la superficie del propio músculo (casi paralela a la piel) (fig. 10.33).
- *Precauciones:* el músculo sartorio cruza el nervio, la arteria y la vena femorales.

Bibliografía

Abrams, P., Cardozo, L., Fall, M., et al., 2003. The standardization of terminology in lower urinary tract function: report from the standardization subcommittee of the International Continence Society. Urology 61, 37-49.

Anderson, R.U., Sawyer, T., Wise, D., et al., 2009. Painful myofascial trigger points and pain sites in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. J. Urol. 182, 2753-2758.

Baker, D., 1993. Deficits in innervation of the thoracolumbar fascia have been noted in and can refer pain to the low back, thighs and posterior pelvis. In: Boyling, J., Jull, G. (Eds.), Grieve Modern Manual Therapy: the vertebral column, Churchill Livingstone.

Bassaly, R., Tidwell, N., Siobhan, B., et al., 2010. Myofascial pain and pelvic floor dysfunction in patients with interstitial cystitis. Int. Urogynecol. J. 22, 413–188.

Berger, R.E., Ciol, M.A., Rothman, I., et al., 2007. Pelvic tenderness is not limited to the prostate in chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome (CPPS) type IIIA and IIIB: comparison of men with and without CP/CPPS. BMC. Urol. 7, 17.

Brookhoff, D., Bennett, D., 2006. Neuromodulation in intractable interstitial cystitis and related pelvic pain syndromes. Pain Med. 7, S166-S184.

Dalmau-Carola, J., 2005. Myofascial pain syndrome affecting the piriformis and the obturator internus muscle. Pain Pract. 5, 361-363.

Doggweiler-Wiygul, R., 2004. Urologic myofascial pain syndromes. Curr. Pain Headache Rep. 8, 445-451.

Doggweiler-Wiygul, R., Wiygul, J.P., 2002. Interstitial cystitis, pelvic pain and the relationship to myofascial pain and dysfunction: a report on four patients. World J. Urol. 20, 310-314.

Edwards, J., Knowles, N., 2003. Superficial dry needling and active stretching in the treatment of myofascial pain- a randomized controlled trial. Acupunct. Med. 21, 80-86.

Fall, M., Baranowski, A.P., Elneil, S., et al., 2010. EAU guidelines on chronic pelvic pain. Eur. Urol. 57, 35-48.

Fitzgerald, M.P., Kotarinos, R., 2003. Rehabilitation of the short pelvic floor. II: Treatment of the patient with the short pelvic floor. Int. Urogynecol. J. Pelvic. Floor Dysfunct. 14, 269-275.

Fitzgerald, M.P., Anderson, R.U., Potts, J., et al., 2009. Randomized multicenter feasibility trial of myofascial physical therapy for the treatment of urological chronic pelvic pain syndromes. J. Urol. 182, 570-580.

Giamberardino, M.A., Affaitati, G., Iezzi, S., Vecchiet, L., 1999. Referred muscle pain and hyperalgesia from viscera. J. Musculoskeletal Pain 7, 61-69.

Hodges, P.W., 2001. Changes in motor planning of feed-forward postural responses of the trunk muscles in low back pain. Exp. Brain Res. 141, 261-266.

Hodges, P.W., Richardson, C.A., 1996. Insufficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of the transverse abdominus. Spine 21, 2640-2650.

Hodges, P.W., Sapsford, R., Pengel, L.H., 2007. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. Neurol. Urodyn. 26, 362-371.

Honma, S., Jun, Y., Horiguchi, M., 1998. The human gemelli muscles and their nerve supplies. Kaibogaku Zasshi 73, 329-335.

Jarrell, J.F., Vilos, G.A., Allaire, C., et al., 2005. Consensus guidelines for the management of chronic pelvic pain. J. Obstet. Gynaecol. Can. 27, 781-826.

King-Baker, P., 1993. Musculoskeletal origins of chronic pelvic pain; diagnosis and treatment. Contemporary Management of Chronic Pelvic Pain. WB Saunders Company, Philadelphia.

King, J.C., Goddard, M.J., 1994. Pain rehabilitation. 2. Chronic pain syndrome and myofascial pain. Arch. Phys. Med. Rehabil. 75, S9-14.

Lee, D., 2004. The Pelvic Girdle. third ed. Livingston Churchill, London.

Longbottom, J., 2009. The treatment of pelvic pain with acupuncture: Part 1. J. Chinese Med. 91, 1-15.

Lukban, J., Whitmore, K., Kellogg-Spadt, S., et al., 2001. The effect of manual physical therapy in patients diagnosed with interstitial cystitis, high tone pelvic floor dysfunction and sacroiliac dysfunction. Urology 57, 121-122.

Mathias, D.S., Kupperman, M., Liberman, R.F., et al., 1996. Chronic pelvic pain: prevalence, health-related quality of life and economic correlates. Obstet. Gynecol. 87, 321-327.

Oyama, I.A., Rejba, A., Lukban, J.C., et al., 2004. Modified Thiele massage as therapeutic intervention for patients with interstitial cystitis and high tone pelvic floor dysfunction. Urology 64, 862-865.

Prendergast, S.A., Weiss, J.M., 2003. Screening for musculoskeletal causes of pelvic pain. Clin. Obstet. Gynecol. 46, 773-782.

Riot, F.M., Goudet, P., Mouraux, J.P., Cougard, P., 2004. Syndrome des releveurs de l'anus, troubles fonctionnels intestinaux et anomalies articulaires du petit bassin, place du traitement osteopathique. Presse. Med. 33, 852-857.

Segura, J.W., Opitz, J.L., Greene, L.F., 1979. Prostatosis, prostatitis or pelvic floor tension myalgia? J. Urol. I. 122, 168-169.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Travell and Simons' myofascial pain and dysfunction; the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

Travell, J., Simons, D., 1992. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Vol. 2. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

Tu, F.F., Holt, J., Gonzales, J., Fitzgerald, C.M., 2006. Physical therapy evaluation of chronic pelvic pain patients: a controlled study. Am. J. Obstet. and Gynecol. 272, e1-e7.

Vercellini, P., Somigliana, E., Vigano, P., et al., 2009. Chronic pelvic pain in women: Etiology, pathogenesis and diagnostic approach. Gynecol. Endocrinol. 25, 149-158.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Weiss, J.M., 2001. Pelvic floor myofascial trigger points: manual therapy for interstitial cystitis and the urgency-frequency syndrome. J. Urol. 166, 2226-2231.

Wesselmann, U., 2001. Interstitial Cystitis: A chronic visceral pain syndrome. Urology 57, 32-39.

Zermann, D.H., Ishigooka, M., Doggweiler-Wiygul, R., Schmidt, R.A., 1999. Chronic prostatitis: a myofascial pain syndrome? Infec. Urol. 12, 84-92.

Zermann, D.H., Ishigooka, M., Doggweiler-Wiygul, R., et al., 2001. The male chronic pelvic pain syndrome. World J. Urol. 19, 155-224.

Punción seca de los músculos de la pierna y el pie

11

Orlando Mayoral-del-Moral María Torres-Lacomba

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 155

Relevancia clínica de los puntos gatillo en los síndromes dolorosos de la pierna y el pie 156

Punción seca de los músculos de la pierna y el pie 157

Músculo poplíteo 157
Músculo gastrocnemio 157
Músculo delgado plantar 159
Músculo sóleo 159
Músculo flexor largo de los dedos 160
Músculo tibial posterior 160
Músculo flexor largo del dedo gordo 162
Músculos peroneo largo y peroneo corto . . 162
Músculo tercer peroneo 163
Músculo tibial anterior 163
Músculo extensor largo de los dedos 163
Músculo extensor largo del dedo gordo . . 164
Músculos extensor corto de los dedos y extensor corto del dedo gordo 164
Músculo abductor del dedo gordo 165
Músculo abductor del dedo pequeño 166
Músculo flexor corto de los dedos 166
Músculo cuadrado plantar 167
Músculo flexor corto del dedo gordo 167
Músculo aductor del dedo gordo 168
Músculos interóseos dorsales y plantares . 169

Introducción

En este capítulo se va a abordar la punción seca profunda de los puntos gatillo (PG) localizados en los músculos de la pierna y el pie. La localización de estos músculos es especialmente difícil debido a que están incluidos en los patrones de referencia de múltiples músculos proximales, como los siguientes: glúteo menor, glúteo medio, glúteo mayor, piriforme, tensor de la fascia lata, aductores largo y corto, vasto lateral, sartorio, semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral (Travell y cols. 1992, Dejung y cols. 2001). Este solapamiento de los patrones del dolor referido indica que los PG localizados en los músculos de la pierna pueden ser activados por los PG existentes en estos músculos más proximales (Simons y cols. 1999). Por otra parte, los PG de los músculos de la pierna pueden actuar como un eslabón en esta cadena de PG que comienza en los músculos proximales y finaliza en los músculos del pie. La cadena de los PG también ha sido descrita en la dirección contraria (Lewit 2010), especialmente cuando el dolor y la disfunción secundarios a los PG de los músculos del pie y la pantorrilla inducen alteraciones de la marcha que dan lugar a una sobrecarga de los músculos localizados en zonas más proximales de los miembros inferiores y en la columna vertebral.

Por otra parte, los músculos del pie y la pierna representan la primera línea de defensa respecto a cualquier problema anatómico o biomecánico que tiene lugar en el pie y, en consecuencia, pueden quedar fácilmente sobrecargados por dichos problemas con desarrollo

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

y activación de PG (Travell y cols. 1992, Saggini y cols. 1996). Los cuadros de disfunción articular y el uso de un calzado inapropiado también pueden inducir o potenciar los problemas anatómicos y biomecánicos. En otras palabras, el tratamiento de los PG existentes en los músculos de la pierna y el pie es un elemento necesario, aunque generalmente insuficiente, para resolver los problemas de nuestros pacientes, dado que para aliviar de manera completa y duradera la sintomatología suele ser necesario abordar los músculos proximales y otros muchos factores de perpetuación distintos.

Relevancia clínica de los puntos gatillo en los síndromes dolorosos de la pierna y el pie

Los síndromes dolorosos de la pierna y el pie tienen una gravedad muy variable que va desde los cuadros simples de mialgias tras ejercicio hasta los de fascitis plantar, calambres en las pantorrillas, síndrome de sobrecarga tibial medial *(shin splints)*, neuroma de Morton, tendinopatía del tendón de Aquiles y otros tendones, atrapamientos del nervio tibial posterior o el nervio peroneo profundo, síndromes compartimentales, esguinces del tobillo y el pie, síndrome doloroso regional complejo tipo I (CRPS I, *complex regional pain syndrome type I*), claudicación intermitente y metatarsalgia, entre otros. La contribución a estos problemas de los PG localizados en los músculos de la pierna y el pie puede ser también muy variable, pero en la práctica clínica hay una cierta evidencia de que los PG desempeñan una función importante. Los síntomas originados a partir de los PG imitan a menudo los de muchos de estos trastornos, lo que puede dar lugar a diagnósticos erróneos con aplicación de tratamientos incorrectos e ineficaces. Por ejemplo, la combinación de PG localizados en los músculos tibial posterior, sóleo y gastrocnemio puede imitar una tendinitis de Aquiles; los PG localizados en el músculo tercer interóseo dorsal pueden reproducir los síntomas del neuroma de Morton, y los PG existentes en los músculos peroneos pueden imitar el dolor de un esguince de tobillo.

Aunque se han propuesto muchas posibles etiologías distintas para explicar los calambres en la pantorrilla, los PG localizados en los músculos de la pantorrilla (especialmente en el músculo gastrocnemio) parecen contribuir de manera importante a este respecto (Travell y cols. 1992, Ge y cols. 2008, Xu y cols. 2010). En un ensayo clínico de pequeña envergadura (n = 24) se demostró que las inyecciones de lidocaína en los PG del músculo gastrocnemio daban lugar a largo plazo a un efecto significativamente mejor sobre los calambres en la pantorrilla, en comparación con la administración de quinina por vía oral (Prateepavanich y cols. 1999).

El dolor en la parte plantar del talón, que a menudo se diagnostica como una fascitis plantar, se debe con frecuencia a la presencia de PG en la musculatura de la pantorrilla y del pie. En varios casos publicados se ha confirmado esta estrecha relación y se ha demostrado que el tratamiento conservador de los PG existentes en los músculos de la pantorrilla tiene utilidad para el alivio del dolor en la parte plantar del talón y para el tratamiento de la fascitis plantar (Nguyen 2010, Renan-Ordine y cols. 2011). Aunque no hay una evidencia sólida respecto a la efectividad de los tratamientos invasores (Cotchett y cols. 2010), en algunas publicaciones se ha sugerido que la punción y las inyecciones de los PG existentes en los músculos de la pantorrilla y el pie podrían tener utilidad en el tratamiento de estos problemas (Imamura y cols. 1998, Kushner y Ferguson 2005, Sconfienza y cols. 2011).

En un estudio antiguo se atribuyó el síndrome de sobrecarga tibial medial *(shin splints)* a la sobrecarga de las inserciones del músculo sóleo (Michael y Holder 1985). En otro estudio se demostró que la tensión en los músculos sóleo, tibial posterior y flexor largo de los dedos daba lugar a un efecto «tienda de campaña» con estiramiento de la fascia tibial distal en dirección hacia su inserción en la cresta tibial (Bouche y Johnson 2007). En otro estudio adicional se observó que los músculos flexores plantares del tobillo eran significativamente más débiles en los pacientes con síndrome de sobrecarga tibial medial (Madeley y cols. 2007). El incremento de la tensión y la debilidad son dos rasgos cardinales de los músculos afectados por PG. No obstante, en los pacientes con síndrome de sobrecarga tibial medial aún no se ha determinado de manera inequívoca la supuesta presencia de los PG en estos músculos y hasta el momento no se ha demostrado en ningún ensayo clínico que el tratamiento de los PG pueda tener utilidad frente a este problema.

A pesar de que hay una probabilidad elevada de que los PG puedan tener una participación significativa en los músculos con tendencia al desarrollo de síndrome compartimental (Travell y cols. 1992), no hay en la bibliografía demostración real de ello. Por otra parte, en los pacientes con síndrome compartimental tampoco se ha demostrado la seguridad de la punción seca, que podría causar una cierta hemorragia intramuscular; por tanto, podrían estar contraindicadas las estrategias más agresivas de punción seca, como el método de entrada y salida rápida de Hong, las técnicas de enroscamiento y desenroscamiento *(screwed-in/out techniques)* y la punción seca con aguja gruesa.

El 40% de los pacientes con CRPS en las extremidades inferiores presenta PG activos en los músculos proximales

(Allen y cols. 1999). En este estudio solamente fueron evaluados los músculos paravertebrales lumbares y los músculos glúteos, lo que plantea dudas acerca del número de PG activos que habrían sido detectados si en el estudio hubieran sido incluidos otros músculos de las extremidades inferiores. En los pacientes con CRPS I se recomienda generalmente el tratamiento temprano de los PG con objeto de disminuir la intensidad del dolor y el grado de discapacidad (Dommerholt 2004). A pesar de que la punción seca nunca se ha aplicado con esta indicación, en una publicación reciente de dos casos de CRPS I en el miembro superior se obtuvieron resultados prometedores con el tratamiento de los PG proximales mediante inyecciones de toxina botulínica (Safarpour 2010).

Los PG localizados en varios músculos de la pierna, como el poplíteo, el delgado plantar y el gastrocnemio, también pueden contribuir al dolor en la parte posterior de la rodilla, que a menudo se atribuye a problemas propios de la articulación de la rodilla. Los PG localizados en la parte proximal del músculo gastrocnemio son responsables de cuadros de dolor en la parte posterior de la rodilla tanto en pacientes que no han sido intervenidos mediante cirugía para la sustitución total de la articulación de la rodilla (Mayoral y cols. 2010) como en pacientes que sí lo han sido (Aceituno 2003), así como también en pacientes que han sido intervenidos mediante artroscopia de la rodilla (Rodríguez y cols. 2005).

Son necesarios nuevos estudios de investigación para determinar la posible contribución de los PG a los problemas mencionados en los párrafos anteriores y a otros problemas estructurales como los dedos en martillo (Travell y cols. 1992) o el dedo gordo en valgo, así como a los cuadros de atrapamiento nervioso en la pierna y el pie (Crotti y cols. 2005, Saggini y cols. 2007).

Punción seca de los músculos de la pierna y el pie

Músculo poplíteo

- *Anatomía:* el músculo poplíteo tiene la configuración de un triángulo obtusángulo. En sus partes lateral y proximal se inserta en el cóndilo lateral del fémur, la parte posterior de la cápsula de la articulación de la rodilla, el menisco lateral y la cabeza del peroné. En sus partes medial y distal se inserta en la superficie posterior y medial de la tibia.
- *Función:* rotación medial de la tibia en la cadena cinética abierta y rotación lateral del fémur en la cadena cinética cerrada. También participa marginalmente en la flexión de la rodilla.
- *Inervación:* fibras del nervio tibial, a partir de las raíces medulares L4 a S1.
- *Dolor referido:* se localiza característicamente en la parte posterior de la rodilla.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre la extremidad afectada y con las caderas y las rodillas en flexión de 90°. El músculo se palpa inmediatamente por detrás del tercio proximal de la tibia y la aguja se introduce en el PG con una dirección lateral y con una orientación ligeramente anterosuperior (fig. 11.1); el clínico debe mantener la aguja en la proximidad de la parte posterior de la tibia o incluso debe tocar el hueso con su punta, como referencia.
- *Precauciones:* el haz neurovascular se localiza en la línea media de la pierna (sobre el músculo poplíteo) y debe ser evitado manteniendo la aguja en la proximidad de la parte posterior de la tibia. Las ramas del nervio safeno discurren en la parte superficial de la región en la que se introduce la aguja. Si la aguja establece contacto con cualquiera de estas ramas, el paciente percibe una sensación eléctrica superficial en la parte medial de su pierna. Cuando esta circunstancia tiene lugar durante la introducción inicial de la aguja a través de la piel, se debe retirar y hay que volver a introducirla varios milímetros más allá.

Figura 11.1 • Punción seca del músculo poplíteo.

Músculo gastrocnemio

- *Anatomía:* el músculo gastrocnemio está dividido en dos cabezas, lateral y medial. Proximalmente, cada cabeza se inserta en el cóndilo correspondiente del fémur y en la cápsula de la articulación de la rodilla. Distalmente, ambas cabezas se insertan en el tendón de Aquiles que, a su vez, se inserta en la superficie posterior del calcáneo.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 11.2 • Punción seca de la cabeza medial del músculo gastrocnemio.

Figura 11.3 • Punción seca de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio.

- *Función:* flexión plantar y supinación del pie. También participa de manera limitada en la flexión de la rodilla (con la rodilla en extensión) y en la estabilización de la rodilla. En la cadena cinética cerrada contribuye a la estabilidad de la rodilla y el tobillo.
- *Inervación:* el nervio tibial, a partir de las raíces medulares S1 y S2.
- *Dolor referido:* la mayor parte de los PG localizados en este músculo dan lugar a un dolor referido local. Los PG situados en el vientre de la cabeza medial tienden a referir el dolor hacia el empeine del pie y, en ocasiones, hasta la parte posterior e inferior del muslo, la parte posterior de la rodilla y la parte posterior y medial de la pierna y el tobillo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono con la rodilla ligeramente flexionada y la pierna apoyada en una almohada. Con respecto a los PG existentes en la parte central de la cabeza medial, se lleva a cabo una palpación en pinza con objeto de localizar y fijar la banda tensa y el PG; después, el clínico introduce la aguja en dirección medial y hacia los dedos que ha colocado en la parte contraria (fig. 11.2). En lo que se refiere a los PG existentes en la parte central de la cabeza lateral, se suele aplicar palpación plana para localizar y fijar la banda tensa y los propios PG; después, la aguja se introduce perpendicularmente a la piel y hacia el PG con una dirección posterior y anterior y con una angulación lateral ligera (fig. 11.3). Con respecto a los PG existentes en la parte proximal de cualquiera de las dos cabezas se aplica la palpación plana para localizar y fijar el PG; después, la aguja se dirige hacia el PG con una orientación posterior y anterior (fig. 11.4).
- *Precauciones:* el nervio ciático se suele dividir en los nervios tibial y peroneo en el tercio inferior del muslo. Junto con los vasos poplíteos, el nervio tibial discurre a lo largo de la fosa poplítea entre las partes proximales de las dos cabezas del músculo gastrocnemio. El nervio peroneo discurre en dirección inferior, en la proximidad del tendón del músculo bíceps femoral. Esto quiere decir que la parte proximal de la cabeza medial del músculo gastrocnemio (y, por tanto, sus PG) se localizan entre el nervio tibial (junto con los vasos poplíteos) y los tendones de los músculos semitendinoso y semimembranoso. Por otra parte, la porción proximal de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio y sus PG se localizan entre el nervio peroneo y el nervio tibial. Cuando se considera necesaria la punción de estos PG proximales del músculo gastrocnemio, es necesaria una palpación cuidadosa de la fosa poplítea antes del procedimiento de punción con objeto de localizar los nervios y los tendones. Pueden existir variaciones anatómicas, como la separación prematura de las dos divisiones del nervio peroneo común a nivel poplíteo; en estas circunstancias podría estar contraindicada la punción de los PG

Figura 11.4 • Punción seca de la parte proximal de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio.

Figura 11.5 • Palpación del borde posterolateral de la rótula (músculo bíceps femoral).

localizados en la parte proximal de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio o en el músculo delgado plantar. La posición recomendada para la palpación de esta región se muestra en la figura 11.5. El clínico debe identificar el espacio seguro para la punción entre el tendón del músculo semitendinoso y el nervio tibial, así como el espacio existente entre los nervios peroneo y tibial, y sus relaciones con el tendón del músculo bíceps femoral. Cuando el paciente está en decúbito prono solamente son palpables los tendones (especialmente si el paciente contrae ligeramente los músculos flexores de la rodilla); si utilizamos los tendones como marca anatómica es posible dirigir la aguja hacia los espacios seguros.

Al puncionar las porciones proximales del músculo gastrocnemio es posible que la aguja establezca contacto con la parte posterior de la cápsula de la articulación de la rodilla y, por ello, se recomienda potenciar las medidas antisépticas para evitar la producción de una infección articular (v. cap. 4).

El nervio cutáneo sural medial desciende entre las dos cabezas del músculo gastrocnemio. Cuando se realiza la punción de los vientres centrales de las dos cabezas del músculo gastrocnemio hay que evitar la línea media dirigiendo la aguja lateralmente cuando se punciona la cabeza lateral y medialmente cuando se punciona la cabeza medial.

Músculo delgado plantar

- *Anatomía:* el músculo delgado plantar se inserta proximalmente en la parte superior del cóndilo lateral del fémur. Distalmente, su tendón largo se inserta en la parte medial del calcáneo al tiempo que se fusiona con las fibras del tendón de Aquiles.
- *Función:* flexión plantar e inversión del pie. En cadena cinética cerrada participa en la flexión de la rodilla.
- *Inervación:* el nervio tibial, a través de una rama que contiene fibras procedentes de las raíces medulares L5 a S2.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte posterior de la rodilla y, en ocasiones, llega hasta la mitad de la pantorrilla.
- *Técnica de punción:* dado que el músculo delgado plantar está cubierto parcialmente por la parte superior de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio, la técnica de punción es similar a la correspondiente a este último músculo (v. «Músculo gastrocnemio», apartado anterior, y fig. 11.4).
- *Precauciones:* es necesario evitar los nervios tibial y peroneo, así como los vasos poplíteos.

Músculo sóleo

- *Anatomía:* el músculo sóleo se origina en la parte posterior de la cabeza y el tercio proximal del peroné, en la línea poplítea de la tibia y en el arco tendinoso existente entre ambos huesos. Sus fibras musculares se insertan distalmente en una lámina tendinosa superficial que se continúa directamente con el tendón de Aquiles, que a su vez se inserta en la parte posterior del calcáneo.
- *Función:* flexión plantar e inversión del pie.
- *Inervación:* una rama del nervio tibial que contiene fibras procedentes de las raíces medulares L5 a S2.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en la parte distal del tendón de Aquiles y en la superficie posterior y plantar del talón. Los PG del músculo sóleo también pueden referir el dolor hacia la mitad superior de la pantorrilla y en algunos casos muy infrecuentes hacia la articulación sacroilíaca ipsolateral. Simons y cols. (1999) mencionaron un patrón de referencia excepcional hacia la parte ipsolateral de la mandíbula.
- *Técnica de punción:* con respecto a los PG localizados distalmente en las partes medial o lateral, el clínico debe sujetar todo el músculo con la pinza formada entre el pulgar y otros dos dedos, mientras el paciente permanece en decúbito prono (fig. 11.6) o en decúbito lateral. La aguja se dirige hacia el dedo contrario del clínico o hacia su pulgar. Los PG proximales pueden ser puncionados en dirección hacia el peroné y con el paciente en decúbito lateral sobre el lado no afectado (fig. 11.7).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 11.6 • Punción seca del músculo sóleo mediante palpación en pinza.

Figura 11.7 • Punción seca de la parte proximal del músculo sóleo.

- *Precauciones:* cuando se realiza la punción de la parte medial del músculo hay que tener cuidado para evitar la punción del nervio tibial.

Músculo flexor largo de los dedos

- *Anatomía:* en la parte proximal, el músculo flexor largo de los dedos se inserta en la zona posterior de la tibia y en la capa profunda de la fascia profunda de la pierna (crural) (el tabique intermuscular compartido con el músculo tibial posterior). En la parte distal, sus cuatro tendones se insertan en la base de las falanges distales de los dedos segundo, tercero, cuarto y pequeño, respectivamente.
- *Función:* flexión plantar, inversión y aducción del pie. Flexión de las falanges distales de los dedos segundo, tercero, cuarto y pequeño.

Figura 11.8 • Punción seca del músculo flexor largo de los dedos.

- *Inervación:* una rama del nervio tibial que contiene fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en la parte media de la planta correspondiente al antepié. En ocasiones, el dolor se percibe en la parte medial del tobillo y de la pantorrilla.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado afectado y con la cadera y la rodilla en flexión de, aproximadamente, 90°; el PG se palpa mediante palpación plana inmediatamente por detrás de la superficie posterior de la tibia; la aguja se introduce hacia el PG con una dirección predominantemente lateral y con una orientación ligeramente anterior (fig. 11.8), manteniéndola en la proximidad de la parte posterior de la tibia o incluso tocando el hueso con su punta como referencia.
- *Precauciones:* el nervio tibial y los vasos tibiales posteriores se localizan inmediatamente por detrás del músculo. El mantenimiento de la aguja en la proximidad del hueso tiene utilidad para evitar su contacto con el haz neuromuscular.

Músculo tibial posterior

- *Anatomía:* proximalmente, el músculo tibial posterior se origina en los bordes posterior e interno de la tibia y el peroné, y en la membrana interósea. Distalmente, el tendón se inserta en las bases de los metatarsianos

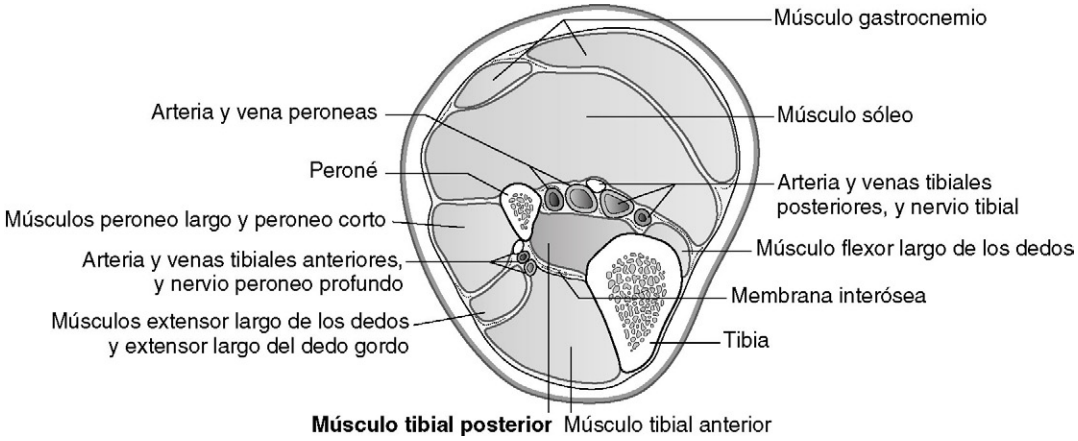


Figura 11.9 • Representación esquemática de la pierna con demostración de los músculos a tratar mediante punción seca.

segundo, tercero y cuarto, en los tres cuneiformes, en el cuboides, en la tuberosidad del navicular y en el sustentáculo astragalino del calcáneo.

- *Función:* supinación (inversión y aducción) y flexión plantar del pie. Estabilización del pie durante las actividades que conllevan la carga del peso corporal.
- *Inervación:* el nervio tibial posterior a través del nervio tibial y de fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en el tendón de Aquiles, aunque a menudo también lo hace en la planta del pie; con menos frecuencia se percibe en la parte media de la pantorrilla y en el talón.
- *Técnica de punción:* la técnica de punción recomendada es similar a la descrita previamente respecto al músculo flexor largo de los dedos (fig. 11.8) con la única diferencia de que en este caso la aguja debe ser introducida profundamente hasta que alcanza el músculo tibial posterior (fig. 11.9). Dada la localización profunda del músculo tibial posterior, no es posible la palpación de los PG existentes en dicho músculo. Por tanto, para determinar la localización de sus PG se aplica una presión profunda posterior y anterior sobre los músculos de la pantorrilla para inducir el dolor profundo que puede ser atribuible al músculo tibial posterior. Después, se utiliza la aguja como herramienta terapéutica y diagnóstica para confirmar la presencia del PG. Hay una estrategia alternativa en la que el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico se sitúa a sus pies. Tras determinar el nivel en el que puede estar localizado el PG, el clínico introduce la aguja en una dirección anteroposterior, a través del músculo tibial anterior, manteniéndola en la proximidad de la tibia (fig. 11.10).

Figura 11.10 • Punción seca del músculo tibial posterior a través de un abordaje anterior.

- *Precauciones:* con cualquiera de las estrategias, la aguja se debe mantener cerca de la tibia para evitar su contacto con los haces neurovasculares, incluyendo los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial en la técnica recomendada, y los vasos tibiales anteriores y el nervio peroneo profundo en la técnica alternativa. Con la estrategia recomendada, cuando la aguja se introduce demasiado profundamente atraviesa la membrana interósea y puede establecer contacto con el nervio peroneo profundo, lo que hace que el paciente experimente un dolor lancinante de tipo calambre en la zona del tobillo y del pie.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 11.11 • Punción seca del músculo flexor largo del dedo gordo.

Figura 11.12 • Punción seca del músculo peroneo largo.

Músculo flexor largo del dedo gordo

- *Anatomía:* el músculo flexor largo del dedo gordo se origina en los dos tercios inferiores de la superficie posterior del peroné y en la membrana interósea. Su tendón se inserta en la base de la falange distal del dedo gordo.
- *Función:* flexión plantar e inversión del pie. Flexión de la falange distal del dedo gordo.
- *Inervación:* una rama del nervio tibial que contiene fibras procedentes de las raíces medulares L5 a S2.
- *Dolor referido:* se localiza en la superficie plantar del dedo gordo, incluyendo la cabeza del primer metatarsiano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono y el clínico usa una palpación plana para localizar la zona de dolor, aplicando después una presión profunda en la zona anterior inmediatamente por fuera de la línea media y sobre el peroné a través de los músculos sóleo y gastrocnemio, y de la aponeurosis que, en la parte inferior, se convierte en el tendón de Aquiles. Cuando se localiza la zona de dolor, la aguja sirve tanto para confirmar la localización del PG como para tratarlo, y se debe introducir con una dirección anterior y ligeramente lateral (fig. 11.11). La parte posterior del peroné se utiliza como marca anatómica para determinar la posición adecuada de la aguja y comprobar que su penetración es suficiente.
- *Precauciones:* el direccionamiento lateral de la aguja hacia el peroné reduce las posibilidades de su contacto con los vasos peroneos.

Músculos peroneo largo y peroneo corto

- *Anatomía:* el músculo peroneo largo se origina a partir de la cabeza y de los dos tercios inferiores de la superficie lateral del cuerpo del peroné y también a partir del tabique intermuscular existente entre el músculo peroneo largo y los músculos adyacentes. Se inserta en las partes ventral y lateral de la base del primer metatarsiano y en el cuneiformes medial. El músculo peroneo corto se origina en los dos tercios inferiores de la parte lateral del cuerpo del peroné y en el tabique intermuscular adyacente, y está cubierto parcialmente por el músculo peroneo largo. Se inserta en la tuberosidad situada en la parte lateral de la base del quinto metatarsiano.
- *Función:* estabilización de la pierna respecto al pie. Flexión plantar y eversión del pie.
- *Inervación:* nervio peroneo superficial a través de ramas que poseen fibras procedentes de las raíces medulares L4 a S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente por encima, por detrás y por debajo del maléolo lateral del tobillo y a muy poca distancia de la superficie lateral del pie. Los PG localizados en el músculo peroneo largo también pueden referir el dolor hacia la parte lateral de la pierna.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado no afectado y con las caderas y las rodillas en flexión aproximada de 90°. El clínico realiza palpación plana del músculo e introduce la aguja perpendicularmente a la piel con una dirección lateral y medial, hacia el peroné (fig. 11.12).

Figura 11.13 • Punción seca del músculo tercer peroneo.

Figura 11.14 • Punción seca del músculo tibial anterior.

- *Precauciones:* en el tercio proximal del músculo peroneo largo hay que tener cuidado para evitar la punción del nervio peroneo común, que se sitúa profundamente respecto al músculo. El nervio peroneo superficial discurre entre los músculos peroneo corto y tercer peroneo. Cuando se realiza la punción del músculo peroneo corto, el clínico debe evitar el direccionamiento anterior de la aguja para alejarla del nervio.

Músculo tercer peroneo

- *Anatomía:* el músculo tercer peroneo se origina en la mitad inferior de la parte anterior del peroné y en el tabique intermuscular crural existente entre este músculo y el músculo peroneo corto. Se inserta en la superficie medial y dorsal de la base del quinto metatarsiano y en la base del cuarto metatarsiano.
- *Función:* eversión y flexión dorsal del pie.
- *Inervación:* nervio peroneo profundo a través de fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en la parte anterior y lateral del tobillo y ocasionalmente en la parte lateral del talón.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico localiza el PG mediante palpación plana; después, introduce la aguja con una dirección anteroposterior sobre el peroné (fig. 11.13).
- *Precauciones:* es necesario evitar direccionar de forma lateral la aguja más allá del peroné con objeto de soslayar el nervio peroneo superficial que discurre entre los músculos peroneo corto y tercer peroneo.

Músculo tibial anterior

- *Anatomía:* el músculo tibial anterior se origina en los dos tercios superiores de la superficie lateral de la tibia y se inserta en las partes medial y plantar del cuneiforme medial y en la superficie medial de la base del primer metatarsiano.
- *Función:* flexión dorsal y supinación (es decir, inversión y aducción) del pie.
- *Inervación:* nervio peroneo profundo con fibras procedentes de las raíces medulares L4 a S1.
- *Dolor referido:* se localiza generalmente en la parte anterior y medial del tobillo y sobre el dedo gordo. En ocasiones, los PG del músculo tibial anterior también refieren el dolor hacia la espinilla y la superficie anterior y medial del pie.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico localiza el PG mediante palpación plana; después, introduce la aguja con una dirección ligeramente medial hacia la tibia (fig. 11.14).
- *Precauciones:* el haz neurovascular constituido por la arteria y la vena tibiales anteriores, así como por el nervio peroneo profundo, discurre inmediatamente por detrás de la parte lateral del músculo tibial anterior (v. fig. 11.9). La introducción de la aguja en una dirección medial hacia la tibia permite evitar su contacto con estas estructuras.

Músculo extensor largo de los dedos

- *Anatomía:* el músculo extensor largo de los dedos se origina a partir del cóndilo lateral de la tibia; de las tres cuartas partes superiores de la superficie

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 11.15 • Punción seca del músculo extensor largo de los dedos.

Figura 11.16 • Punción seca del músculo extensor largo del dedo gordo.

anterior del cuerpo del peroné; de la parte superior de la membrana interósea, y del tabique intermuscular existente entre este músculo y el músculo tibial anterior en la parte medial, y entre este músculo y los músculos peroneos en la parte lateral. Distalmente, su tendón se divide en cuatro bandas que se insertan en las falanges segunda y tercera de los dedos del pie segundo, tercero, cuarto y pequeño.

- *Función:* flexión dorsal y eversión del pie, y extensión de los dedos segundo, tercero, cuarto y pequeño del pie.
- *Inervación:* ramas del nervio peroneo profundo que contienen fibras procedentes de las raíces medulares L4 a S1.
- *Dolor referido:* se localiza en el dorso del pie y de los dedos.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico localiza los PG mediante palpación plana; después, introduce la aguja en la proximidad del borde del músculo tibial anterior, con una dirección anteroposterior hacia el peroné (fig. 11.15).
- *Precauciones:* hay que tener cuidado para evitar el contacto de la aguja con el nervio peroneo profundo, que discurre por debajo del músculo en su parte proximal. El direccionamiento de la aguja hacia el peroné evita su contacto con el haz neurovascular.

Músculo extensor largo del dedo gordo

- *Anatomía:* el músculo extensor largo del dedo gordo se origina a partir de la mitad de la superficie anterior y medial del peroné, medialmente respecto al origen del músculo extensor largo de los dedos; también se origina a partir de la membrana interósea. Su tendón se inserta distalmente en la base de la falange distal del dedo gordo y, a través de una expansión del propio tendón, también lo hace habitualmente en la base de la falange proximal.
- *Función:* flexión dorsal e inversión del pie. Extensión del dedo gordo.
- *Inervación:* ramas del nervio peroneo profundo que contienen fibras procedentes de las raíces medulares L4 a S1.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte distal del dorso del primer metatarsiano y en ocasiones llega distalmente hasta la punta del dedo gordo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico localiza el PG mediante palpación plana; después, introduce la aguja en la proximidad del *borde lateral* del músculo tibial anterior, con una dirección anteroposterior y una angulación lateral hacia el peroné (fig. 11.16).
- *Precauciones:* el nervio peroneo profundo y los vasos tibiales anteriores están cubiertos por el músculo tibial anterior y por la parte medial del músculo extensor largo del dedo gordo. La angulación de la aguja en dirección lateral hacia el peroné tiene utilidad para evitar su contacto con el haz neurovascular.

Músculos extensor corto de los dedos y extensor corto del dedo gordo

- *Anatomía:* ambos músculos se originan proximalmente en la parte superior del calcáneo, el ligamento astragalocalcáneo lateral y el retináculo extensor inferior del pie. Distalmente, el músculo extensor corto del

Figura 11.17 • Punción seca de los músculos extensor corto de los dedos y extensor corto del dedo gordo.

Figura 11.18 • Posición adoptada por el clínico para la punción seca de los músculos del pie.

dedo gordo se inserta en la superficie dorsal de la base de la primera falange del dedo gordo, mientras que el músculo extensor corto de los dedos finaliza en tres tendones que se insertan en las partes laterales de los tendones del músculo extensor largo de los dedos correspondientes a los dedos segundo, tercero y cuarto.

- *Función:* el músculo extensor corto de los dedos extiende los dedos segundo, tercero y cuarto. La dirección oblicua de su tracción contrarresta la oblicuidad que introduce en los dedos el músculo extensor largo de los dedos, lo que hace que se produzca una extensión equilibrada cuando se contraen estos dos músculos. El músculo extensor corto del dedo gordo extiende la falange proximal del dedo gordo.
- *Inervación:* el nervio peroneo profundo con fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza en el dorso del pie.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico localiza la banda tensa y los PG mediante palpación plana; después, introduce la aguja perpendicularmente a la piel y en dirección a los PG. En la mayor parte de los casos la aguja establece contacto con el hueso subyacente (fig. 11.17).
- *Precauciones:* el nervio peroneo profundo y los vasos dorsales del pie discurren medialmente respecto al músculo extensor corto del dedo gordo; en consecuencia, al puncionar este músculo se debe evitar la angulación medial de la aguja.

Músculo abductor del dedo gordo

- *Anatomía:* proximalmente, el músculo abductor del dedo gordo se inserta en la apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo, en el retináculo flexor del pie, en la aponeurosis plantar y en el tabique intermuscular situado entre este músculo y el músculo flexor corto de los dedos. Distalmente, su tendón se inserta junto con el tendón medial del músculo extensor corto del dedo gordo en las partes medial o plantar de la base de la primera falange del dedo gordo.
- *Función:* flexión y abducción de la primera falange del dedo gordo.
- *Inervación:* el nervio plantar medial con fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en la parte medial del talón, incluyendo en ocasiones el empeine.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado afectado y el clínico se sienta en la mesa de tratamiento frente a los pies del paciente. El clínico coloca su brazo sobre la pierna afectada y la mantiene firmemente sobre la mesa de tratamiento para evitar sus movimientos inesperados (fig. 11.18). Los PG se localizan mediante palpación plana y la aguja se introduce perpendicularmente a la piel en dirección lateral y hacia el hueso subyacente (fig. 11.19).
- *Precauciones:* el haz neurovascular constituido por los vasos tibiales posteriores y por los nervios plantares medial y lateral discurre en la profundidad del tercio proximal de este músculo. Hay que tener cuidado para evitar estas estructuras al realizar la punción sobre la parte proximal del músculo.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 11.19 • Punción seca del músculo abductor del dedo gordo.

Músculo abductor del dedo pequeño

- *Anatomía:* proximalmente, el músculo abductor del dedo pequeño se inserta en la apófisis lateral de la tuberosidad del calcáneo, en la superficie inferior del calcáneo entre las dos apófisis de la tuberosidad, en la parte anterior de la apófisis medial, en la aponeurosis plantar y en el tabique intermuscular existente entre este músculo y el músculo flexor corto de los dedos. Distalmente, su tendón se inserta junto con el del músculo flexor corto del dedo pequeño en la parte peronea de la base de la primera falange del dedo pequeño.
- *Función:* abducción y flexión de la falange proximal del dedo pequeño.
- *Inervación:* el nervio plantar lateral a través de fibras procedentes de las raíces medulares S1 y S2.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en el lado plantar de la cabeza del quinto metatarsiano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado no afectado y el clínico se coloca en la misma posición que la correspondiente a la punción del músculo abductor del dedo gordo (fig. 11.18). Después, localiza la banda tensa y los PG mediante palpación plana o palpación en pinza. Con ambos métodos, la aguja se desplaza en direcciones medial y dorsal hacia el hueso subyacente (fig. 11.20). Dado que el dedo pequeño puede moverse libremente, las respuestas de espasmo local pueden ser consideradas movimientos mínimos de abducción y flexión.
- *Precauciones:* el borde medial del músculo está cerca de los vasos y nervios plantares laterales. El direccionamiento de la aguja hacia el hueso evita el contacto con estas estructuras neurovasculares.

Figura 11.20 • Punción seca del músculo abductor del dedo pequeño.

Músculo flexor corto de los dedos

- *Anatomía:* proximalmente, el músculo flexor corto de los dedos se origina a partir de la apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo, a partir de la fascia plantar y a partir del tabique intermuscular adyacente. Distalmente se divide en cuatro tendones, uno para cada uno de los dedos segundo, tercero, cuarto y pequeño. En la base de la primera falange, cada tendón se divide en dos bandas entre las cuales discurre el tendón correspondiente del músculo flexor largo de los dedos; las dos porciones del tendón se unen más adelante y finalmente se vuelven a separar insertándose en las partes lateral y medial de la segunda falange.
- *Función:* flexión de la segunda falange de los dedos segundo, tercero, cuarto y pequeño.
- *Inervación:* nervio plantar medial con fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en la planta del pie, sobre las cabezas de los metatarsianos segundo a cuarto. De manera esporádica, el dolor referido se localiza en la cabeza del primer metatarsiano.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito prono y el clínico se coloca en la misma postura que la descrita en la figura 11.18 (v. anteriormente); después, lleva a cabo la palpación plana para localizar la zona de sensibilidad dolorosa. En ocasiones es difícil determinar si la sensibilidad dolorosa puede ser debida a la sobrecarga de la fascia plantar, a la presencia de PG en el músculo flexor corto de los dedos o a la presencia de PG en el músculo cuadrado plantar, o bien a cualquier combinación de estos tres problemas. La punción seca es un tratamiento adecuado en cualquiera de ellos. La aguja se introduce hacia la zona en la que se ha palpado la sensibilidad dolorosa, con una dirección plantar a dorsal (fig. 11.21) hasta

que su punta alcanza el hueso, lo que indica que las tres estructuras afectadas han sido abordadas.

- *Precauciones:* los vasos y nervios plantares laterales y, en menor medida, el nervio plantar medial, se localizan entre los músculos flexor corto de los dedos y cuadrado plantar. Es necesario manejar con cuidado la aguja para evitar su contacto con estas estructuras.

Músculo cuadrado plantar

- *Anatomía:* el músculo cuadrado plantar tiene dos cabezas que están separadas entre sí por el ligamento plantar largo. La cabeza medial es la de mayor tamaño y se origina en la superficie cóncava medial del calcáneo. La cabeza lateral es plana y tendinosa, y se origina en el borde lateral del calcáneo y en el ligamento plantar largo. Ambas cabezas se unen formando un ángulo agudo y finalizan en una banda aplanada que se inserta en el borde lateral y en las superficies superior e inferior del tendón del músculo flexor largo de los dedos.
- *Función:* este músculo participa junto con el músculo flexor largo de los dedos en la flexión de los dedos segundo, tercero, cuarto y pequeño, además de que compensa el estiramiento en dirección oblicua inducido por el músculo flexor largo de los dedos. No obstante, el músculo cuadrado plantar puede dar lugar a la flexión de estos cuatro dedos incluso en ausencia del músculo flexor largo de los dedos (Travell y Simons 1992).
- *Inervación:* el nervio plantar lateral con fibras procedentes de las raíces medulares S2 y S3.
- *Dolor referido:* se localiza en la superficie plantar del talón.
- *Técnica de punción:* la técnica recomendada es la misma que la que se ha descrito previamente respecto al músculo flexor corto de los dedos (fig. 11.21). En lo que se refiere al músculo cuadrado plantar, la aguja también puede ser introducida a través del empeine con una dirección medial a lateral, inmediatamente por debajo del hueso. Esta técnica es mejor tolerada por algunos pacientes y puede ser más segura si consideramos el haz neurovascular; sin embargo, en nuestra experiencia es una estrategia mucho menos eficaz que se debería reservar fundamentalmente para los pacientes con un umbral doloroso bajo.
- *Precauciones:* los vasos y el nervio plantares laterales y, en menor medida, el nervio plantar medial, se localizan entre los músculos flexor corto de los dedos y cuadrado plantar. El clínico debe manejar con cuidado la aguja para evitar su contacto con estas estructuras.

Figura 11.21 • Punción seca de los músculos flexor corto de los dedos y cuadrado plantar.

Músculo flexor corto del dedo gordo

- *Anatomía:* proximalmente, el músculo flexor corto del dedo gordo se origina en la parte medial de la superficie inferior del hueso cuboides, en la porción contigua del tercer cuneiforme y en la prolongación del tendón del músculo tibial posterior que se inserta en ese hueso. Después, se divide en dos porciones que se insertan distalmente en las partes medial y lateral de la base de la primera falange del dedo gordo. En la zona de inserción de cada tendón hay un hueso sesamoideo.
- *Función:* flexión de la primera falange del dedo gordo en la articulación metatarsofalángica. La cabeza medial lleva a cabo la abducción de la primera falange y la cabeza lateral la aducción de la primera falange.
- *Inervación:* el nervio plantar medial con fibras procedentes de las raíces medulares L5 y S1.
- *Dolor referido:* se localiza principalmente en las partes plantar y medial de la cabeza del primer metatarsiano. En ocasiones, el dolor referido se manifiesta en la totalidad del dedo gordo y una buena parte del segundo dedo.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado afectado y el clínico

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 11.22 • Punción seca de las dos cabezas del músculo flexor corto del dedo gordo y de la cabeza oblicua del músculo aductor del dedo gordo.

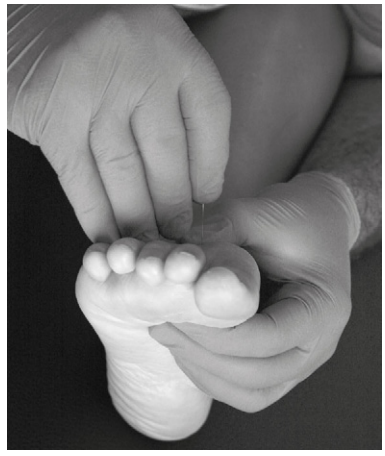


Figura 11.23 • Punción seca de los músculos interóseos dorsales y plantares.

adopta la misma posición que se describe en la figura 11.18. Después, el clínico realiza la palpación plana para localizar los PG e introduce la aguja desde la parte medial del pie inmediatamente por debajo del primer metatarsiano (fig. 11.22). Cuando la aguja alcanza el PG, las respuestas de espasmo local dan lugar a movimientos súbitos de flexión de la primera falange del dedo gordo.

- *Precauciones:* el nervio digital propio discurre en la cercanía de la superficie plantar de la cabeza medial de este músculo. El clínico debe manejar con cuidado la aguja y mantenerla en la proximidad del hueso para evitar su contacto con el nervio.

Músculo aductor del dedo gordo

- *Anatomía:* el músculo aductor del dedo gordo presenta dos cabezas. La cabeza oblicua se origina en las bases de los metatarsianos segundo, tercero y cuarto, y en la vaina tendinosa del músculo peroneo largo. Distalmente, se inserta junto con la cabeza lateral del flexor corto del dedo gordo en la parte lateral de la base de la primera falange del dedo gordo. La cabeza transversal se origina en los ligamentos metatarsofalángicas plantares de los dedos tercero, cuarto y pequeño, y también en el ligamento transverso del metatarso. Se inserta en la parte lateral de la base de la primera falange del dedo gordo, donde se une al tendón de inserción de la cabeza oblicua.
- *Función:* aducción del dedo gordo y flexión de la falange proximal del dedo gordo.
- *Inervación:* el nervio plantar lateral con fibras procedentes de las raíces medulares S2 y S3.
- *Dolor referido:* se localiza en la planta del pie, en el área correspondiente a las cabezas de los metatarsianos primero a cuarto.
- *Técnica de punción:* dado que la cabeza oblicua de este músculo está situada en el mismo plano que el músculo flexor corto del dedo gordo (en contacto con su cabeza lateral), la técnica de punción respecto a la cabeza oblicua del músculo aductor del dedo gordo es la misma que ya ha sido descrita respecto al músculo flexor corto del dedo gordo (fig. 11.22), aunque para alcanzar la cabeza oblicua del músculo aductor del dedo gordo es necesario introducir más profundamente la aguja. Las respuestas de espasmo local pueden mover el dedo gordo hacia el segundo dedo, lo que confirma que la aguja se ha introducido en un PG. La cabeza transversal se puede puncionar mejor a través del dorso del pie. El paciente se coloca en decúbito supino y el clínico en la misma posición descrita anteriormente respecto a otros músculos del pie (fig. 11.18); después, lleva a cabo la palpación plana de la planta del pie en una zona inmediatamente proximal a las cabezas de los metatarsianos. Cuando localiza un PG, coloca uno de sus dedos al lado del PG e introduce la aguja en el dorso del pie en dirección a su dedo, a través del espacio interóseo que permita alcanzar mejor el PG (figs. 11.23 y 11.24). En cierta medida, es una técnica de punción en pinza modificada.
- *Precauciones:* las precauciones relativas a la cabeza oblicua del músculo aductor del dedo gordo son las

Figura 11.24 • Punción seca de los músculos interóseos dorsales y plantares.

mismas que las correspondientes al músculo flexor corto del dedo gordo.

Músculos interóseos dorsales y plantares

- *Anatomía:* existen en el pie cuatro músculos interóseos dorsales y tres músculos interóseos plantares. Proximalmente, cada *músculo interóseo dorsal* se origina en la mitad proximal de los dos metatarsianos adyacentes y se inserta distalmente en la base de la primera falange y en la aponeurosis del tendón del músculo extensor largo de los dedos. Por tanto, el primer músculo interóseo dorsal se inserta en la parte medial del segundo dedo y los otros tres músculos interóseos dorsales se insertan en las partes laterales de los dedos segundo, tercero y cuarto. Proximalmente, cada *músculo interóseo plantar* se origina en la base y la mitad medial del metatarsiano correspondiente (tercero, cuarto o quinto); distalmente, cada músculo interóseo plantar se inserta en la parte medial de la base de la primera falange del dedo correspondiente y, generalmente, también en la aponeurosis dorsal del tendón del músculo extensor largo de los dedos.
- *Función:* los *músculos interóseos dorsales* llevan a cabo la abducción de los dedos segundo, tercero y cuarto, así como la flexión de las primeras falanges y la extensión de las segundas y terceras falanges de estos mismos dedos. Los *músculos interóseos plantares* llevan a cabo la aducción de los dedos tercero, cuarto y pequeño, así como la flexión de las primeras falanges y la extensión de las terceras falanges de estos mismos dedos.
- *Inervación:* todos los músculos interóseos están inervados por el nervio plantar lateral con fibras procedentes de las raíces medulares S2 y S3.
- *Dolor referido:* se localiza en la parte lateral del dedo en el que se inserta cada tendón, así como en el dorso y la planta del pie a lo largo de la parte distal del metatarsiano correspondiente.
- *Técnica de punción:* el paciente se coloca en decúbito supino y el clínico en la posición que se describe en la figura 11.18; después, evalúa los músculos para detectar zonas bien definidas de sensibilidad dolorosa utilizando para ello la palpación plana. De manera alternativa, puede utilizar el extremo de la goma de un lápiz que aplica entre los metatarsianos. Luego introduce la aguja desde la parte dorsal y hacia la zona de sensibilidad dolorosa en dirección a su dedo contrario, utilizando una palpación en pinza modificada. La aguja se debe introducir en las direcciones lateral y medial para explorar las cabezas de los músculos interóseos dorsales y de los músculos interóseos plantares (fig. 11.24). El clínico no debe limitar el movimiento de los dedos del pie con la mano que realiza la palpación, dado que los movimientos de abducción o aducción inducidos por las respuestas de espasmo local indican cuál es el músculo interóseo a tratar.
- *Precauciones:* ninguna.

Bibliografía

Aceituno, J., 2003. Dolor persistente en hueco poplíteo tras prótesis total de rodilla: Incidencia y tratamiento del punto gatillo 3 del gastrocnemio. Fisioterapia 25, 209-214.

Allen, G., Galer, B.S., Schwartz, L., 1999. Epidemiology of complex regional pain syndrome: a retrospective chart review of 134 patients. Pain 80, 539-544.

Bouche, R.T., Johnson, C.H., 2007. Medial tibial stress syndrome (tibial fasciitis): a proposed pathomechanical model involving fascial traction. J. Am. Podiatr. Med. Assoc. 97, 31-36.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cotchett, M.P., Landorf, K.B., Munteanu, S.E., 2010. Effectiveness of dry needling and injections of myofascial trigger points associated with plantar heel pain: a systematic review. J. Foot Ankle Res. 3, 18.

Crotti, F.M., Carai, A., Carai, M., et al., 2005. Entrapment of crural branches of the common peroneal nerve. Acta. Neurochir. (Suppl. 92), 69-70.

Dejung, B., Gröbli, C., Colla, F., Weissmann, R., 2001. Triggerpunkt-Therapie. Die Behandlung akuter und chronischer Schmerzen im Bewegungsapparat mit manueller Triggerpunkt-Therapie und Dry Needling. Verlag Hans Huber, Bern.

Dommerholt, J., 2004. Complex regional pain syndrome 2: physical therapy management. J. Bodyw. Mov. Ther. 8, 241-248.

Ge, H.Y., Zhang, Y., Boudreau, S., et al., 2008. Induction of muscle cramps by nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. Exp. Brain Res. 187, 623-629.

Imamura, M., Fischer, A.A., Imamura, S.T., et al., 1998. Treatment of myofascial pain components in plantar fasciitis speeds up recovery: Documentation by algometry. J. Musculoskeletal Pain 6, 91-110.

Kushner, R.M., Ferguson, L.W., 2005. Heel. and arch pain. In: Ferguson, L.W., Gerwin, R.D. (Eds.), Clinical Mastery in the Treatment of Myofascial Pain, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 391-413.

Lewit, K., 2010. Manipulative Therapy. Musculoskeletal Medicine. Churchill Livingstone-Elsevier, Edinburgh.

Madeley, L.T., Munteanu, S.E., Bonanno, D.R., 2007. Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case-control study. J. Sci. Med. Sport 10, 356-362.

Mayoral del Moral, O., 2010. Dry needling treatments for myofascial trigger points. J. Musculoskel Pain 18, 411-416.

Michael, R.H., Holder, L.E., 1985. The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress (shin splints). Am. J. Sports Med. 13, 87-94.

Nguyen, B.M., 2010. Trigger point therapy and plantar heel pain: a case report. Foot 20, 158-162.

Prateepavanich, P., Kupniratsaikul, V., Charoensak, T., 1999. The relationship between myofascial trigger points of gastrocnemius muscle and nocturnal calf cramps. J. Med. Assoc. Thai. 82, 451-459.

Renan-Ordine, R., Alburquerque-Sendin, F., de Souza, D.P., et al., 2011. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 41, 43-50.

Rodríguez Fernández, A.L., Bartolomé Martín, J.L., et al., 2005. Dolor miofascial tras la artroscopia de rodilla: estudio de la prevalencia y de los posibles factores de activación. Fisioterapia 27, 201-209.

Safarpour, D., Jabbari, B., 2010. Botulinum toxin A (Botox) for treatment of proximal myofascial pain in complex regional pain syndrome: two cases. Pain Med. 11, 1415-1418.

Saggini, R., Bellomo, R.G., Affaitati, G., et al., 2007. Sensory and biomechanical characterization of two painful syndromes in the heel. J. Pain 8, 215-222.

Saggini, R., Giamberardino, M.A., Gatteschi, L., Vecchiet, L., 1996. Myofascial pain syndrome of the peroneus longus: biomechanical approach. Clin. J. Pain 12, 30-37.

Sconfienza, L.M., Lacelli, F., Bandirali, M., et al., 2011. Long-term survey of three different ultrasound guided percutaneous treatments of plantar fasciitis: Results of a randomized controlled trial [Abstract]. Ultraschall. in Med. 32, 99-100 [Online]. Available at https://www.thieme-connect.com/ejournals/html/ultraschall/doi/10.1055/s-0030-1270863 (Accessed 14 May 2012).

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, L.S., 1999. Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Upper Half of Body, second ed. Williams & Wilkins, Baltimore.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1992. Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. The Lower Extremities. Williams & Wilkins, Baltimore.

Xu, Y.M., Ge, H.Y., Arendt-Nielsen, L., 2010. Sustained nociceptive mechanical stimulation of latent myofascial trigger point induces central sensitization in healthy subjects. J. Pain 11, 1348-1355.

PARTE 3

Otras estrategias de punción seca

Punción seca superficial

12

Peter Baldry

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 173
Punción seca superficial 173
Reactividad variable frente a la estimulación nerviosa inducida por la aguja 174
Procedimiento recomendado para la realización de la punción seca superficial 174
Consulta inicial 174
Búsqueda sistemática de los puntos gatillo . . . 175
Ejercicios para el refuerzo muscular 175
Medidas a adoptar para prevenir la reactivación de los puntos gatillo 175
Alteraciones posturales 175
Control del estrés 175
Alteraciones bioquímicas 176
Resumen 176

Introducción

En el tratamiento del dolor originado a partir de los puntos gatillo (PG) miofasciales, el médico checo Karel Lewit fue uno de los primeros en proponer la introducción de una aguja profundamente en el músculo para atravesar los propios PG. Lewit (1979) señaló que «la efectividad de la punción seca profunda (PSP) está en relación con la intensidad del dolor generado en el PG y con la precisión con la que se puede localizar con la aguja la zona de sensibilidad dolorosa máxima». Chan Gunn, un médico canadiense, también defendió fuertemente una técnica denominada «estimulación intramuscular» (Gunn 1996), que implica la introducción de una aguja profundamente en el músculo, en la zona del PG pero, a diferencia de lo propuesto por Lewit, Gunn consideraba que no es necesario penetrar en el PG en sí mismo. No obstante, éste puede ser un procedimiento difícil debido a que, tal como ha señalado el propio Gunn, cuando se introduce una aguja en una banda muscular fuertemente contraída el paciente puede experimentar una sensación peculiar de tipo calambre a medida que la aguja es introducida, lo que en ocasiones puede causar un dolor extraordinario. Por otra parte, dado que el espasmo suele ser prolongado y que debido al propio espasmo la aguja queda fuertemente atrapada, puede ser necesario un período de 10-30 minutos antes de su liberación. Las contribuciones de Gunn se describen detalladamente en el capítulo 14 de este libro.

Otra defensora de la PSP es Jennifer Chu, una médica norteamericana fuertemente influida por Gunn. Esta especialista recomendó la PSP específicamente para el alivio del dolor asociado a los PG y que aparece de manera secundaria al desarrollo de una radiculopatía cervical o lumbar (Chu 1997, 1999). A pesar de que el objetivo de este libro es fundamentalmente la PSP, en el capítulo presente vamos a describir una estrategia alternativa de punción para el tratamiento de los pacientes con dolor miofascial y PG.

Punción seca superficial

Cuando durante el decenio de 1970 comencé a tratar a mis pacientes mediante la desactivación de los PG, inicialmente aplicaba la técnica de PSP de Lewit. Sin

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

embargo, a principios de la década de 1980 tuve que atender a un paciente que presentaba dolor en el brazo a consecuencia de un PG localizado en el músculo escaleno anterior y en aquel momento me pareció excesivamente peligroso introducir la aguja en el músculo debido a la proximidad del vértice pulmonar. Por ello, introduje la aguja únicamente en los tejidos subcutáneos situados inmediatamente por encima del PG y, finalmente, esto fue todo lo necesario: tras dejar colocada la aguja de esa manera durante aproximadamente 30 segundos no solamente desapareció la intensa sensibilidad dolorosa existente en la zona del PG, sino también una parte importante del dolor en el brazo. Después, esta técnica de punción seca superficial (PSS) ha sido utilizada para la desactivación de los PG localizados en los músculos profundos de diversas partes del cuerpo, con una eficacia terapéutica similar.

Macdonald y cols. (1983), del Charing Cross Hospital, en Londres, demostraron la eficacia de la PSS en un estudio efectuado sobre pacientes con dolor originado en PG localizados en la parte baja de la espalda. En este estudio participaron 17 pacientes que presentaban dolor miofascial crónico en la región lumbar y que fueron distribuidos en dos grupos. En el grupo de tratamiento se realizó la punción de los PG hasta una profundidad de 4 mm; en los participantes del grupo control se aplicaron electrodos sobre la piel que cubría los PG y los cables sin corriente se conectaron a un dispositivo de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea repleto de luces destellantes, relojes y un sistema de enfriamiento que hacía un ruido de «aleteo». Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que la eficacia de la PSS es significativamente mayor que la del placebo.

Reactividad variable frente a la estimulación nerviosa inducida por la aguja

Felix Mann, un médico londinense especializado en acupuntura, fue uno de los primeros investigadores en subrayar el hecho de que la respuesta de las personas frente a la estimulación nerviosa inducida por la aguja es muy variable y que una pequeña proporción de los pacientes reaccionan de manera muy intensa o bien de manera muy débil frente a la introducción de la aguja (Mann 1992). Hay en la actualidad evidencia de que las personas que reaccionan de manera débil frente a la estimulación inducida por la aguja muestran una capacidad genéticamente determinada para segregar cantidades excesivas de antagonistas de las endorfinas (Peets y Pomeranz 1978, Han 1995, 2001).

Procedimiento recomendado para la realización de la punción seca superficial

En función de las consideraciones que se han recogido en los párrafos previos, la práctica del autor de este capítulo (Baldry 1995, 1998, 2001, 2002a, 2002b, 2005) a la hora de aplicar la PSS sobre un PG es la de introducir inicialmente una aguja (de 0,3 mm de diámetro y de 30 mm de longitud) en los tejidos situados por encima del PG, hasta una profundidad de, aproximadamente, 5-10 mm. Después, se deja en esta posición durante unos 30 segundos. Un PG activo da lugar a una sensibilidad dolorosa tan exquisita que la aplicación de una presión firme sobre él origina una reacción de retirada en flexión (el «signo del salto») acompañada a menudo de la expresión de una palabra malsonante (el «signo de la exclamación»). Tras la retirada de la aguja se puede aplicar sobre el PG una presión similar a la inicial con objeto de comprobar que el paciente ya no presenta estas dos reacciones. Esto es lo más habitual, pero cuando no es así se vuelve a introducir la aguja y se deja en esa posición durante 2-3 minutos. En ocasiones, un paciente con reactividad especialmente débil a la estimulación nerviosa inducida por la aguja debe ser estimulado incluso con mayor intensidad manteniendo la aguja introducida y girándola de manera intermitente. La razón para determinar la reactividad de cada paciente es el hecho de que la superación en un paciente determinado del requerimiento óptimo de estimulación con la aguja puede dar lugar a una exacerbación temporal pero muy molesta del dolor. Dicho ello, hay que tener en cuenta que existe un pequeño grupo de pacientes que reaccionan de manera muy intensa a la aguja y que en ellos el mantenimiento de la aguja *in situ* durante tan sólo 30 segundos es más que suficiente. En estos pacientes todo lo necesario es la introducción de la aguja en los tejidos y su retirada inmediata.

Consulta inicial

Antes de comenzar la PSS, es necesario informar al paciente sobre la posibilidad de que cualquier alivio del dolor que se consiga inicialmente podría desaparecer al cabo de 1-2 días y que, por el contrario, en función de la técnica concreta aplicada, se puede producir una exacerbación temporal del dolor (aunque esta posibilidad es infrecuente). El paciente también tiene que saber que la punción se lleva a cabo inicialmente una vez a la semana y que, después de un cierto período de tiempo, sólo se realiza cuando se considera necesario y con intervalos de tiempo cada vez mayores. Finalmente, también hay que explicarle que el

número de sesiones terapéuticas, el período de tiempo entre las distintas sesiones y la duración de cada sesión van a depender de que su reactividad frente a la introducción de la aguja sea intensa, media o débil, así como también del período de tiempo durante el que ha experimentado su dolor antes del comienzo del tratamiento.

Búsqueda sistemática de los puntos gatillo

Dado que es esencial la punción de todos los PG, es evidente la importancia de la búsqueda sistemática de los PG. Después, tras el tratamiento, es necesaria la palpación de los músculos de la región afectada para comprobar que no hay ningún PG que haya sido pasado por alto.

En la primera sesión terapéutica solamente se debe desactivar un PG cada vez debido a que así podemos determinar si el paciente presenta una reactividad intensa, débil o media frente a la aguja. Después, en las sesiones subsiguientes se pueden desactivar simultáneamente todos los PG, excepto en los pacientes con reactividad elevada.

Ejercicios para el refuerzo muscular

El clínico debe recomendar al paciente que tras cada sesión de PSS lleve a cabo de manera regular ejercicios de estiramiento de los músculos que pueden haber experimentado un acortamiento a consecuencia de la actividad de los PG. Sin embargo, es necesario que evite cualquier ejercicio dirigido hacia el refuerzo muscular debido a que estos ejercicios pueden dar lugar a una sobrecarga del músculo con la consiguiente reactivación de los PG.

Medidas a adoptar para prevenir la reactivación de los puntos gatillo

Claramente, el alivio del dolor que se consigue con la PSS sobre las zonas de los PG no se va a mantener a menos que sean reconocidas y corregidas las alteraciones posturales, anatómicas y bioquímicas subyacentes que contribuyen al desarrollo inicial de la actividad de los PG.

Alteraciones posturales

Tras el tratamiento del dolor originado por la presencia de PG en el cuello, el paciente tiene que saber que debe evitar las posturas que dan lugar a un giro, una flexión o una extensión excesivos de los músculos cervicales. Son ejemplos de dichas posturas las correspondientes a la lectura de un libro en la cama durante un período prolongado de tiempo bajo la lámpara de la mesilla, el mantenimiento de los músculos del cuello persistentemente elevados cuando utilizamos el ordenador durante un cierto período de tiempo y la contracción excesiva de estos músculos al dormir sobre un número excesivo o insuficiente de almohadas.

Durante la exploración física inicial hay que determinar si el paciente presenta un hombro más elevado que el otro. En los casos en los que es así, ello puede ser debido a una escoliosis de tipo «C» secundaria a la longitud desigual de los miembros inferiores (una de las piernas es 6 mm o más corta que la otra), con la consiguiente disminución en la altura del hombro contralateral a la pierna más corta. De manera alternativa, si el problema se debe a una escoliosis de tipo «S» la diferencia de longitud entre los miembros inferiores es de 1,3 cm o más, con descenso del hombro ipsolateral respecto a la pierna más corta. Para determinar si existe alguna diferencia en la longitud de los miembros inferiores, el paciente se debe colocar en bipedestación con los pies juntos, de manera que puedan ser comparadas las alturas de ambos trocánteres y de ambas crestas ilíacas. De manera alternativa, la diferencia en la longitud de los miembros inferiores se puede determinar mediante un estudio radiológico (Travell y Simons 1992). Sin embargo, aunque el estudio radiológico ofrece claramente una valoración más precisa, la experiencia del autor de este capítulo es que no siempre es necesario.

Cuando se detecta una desigualdad en la longitud de los miembros inferiores es necesario determinar si dicha desigualdad es real y exige el uso de un talón más elevado en el calzado correspondiente a la pierna más corta, o bien si la desigualdad es tan solo aparente y se debe al acortamiento del músculo cuadrado lumbar secundario a la activación de un PG; en este último caso, el problema se resuelve mediante el tratamiento del PG.

Control del estrés

El estrés persistente puede ser no solamente causa de activación de los PG, sino que también puede dar lugar a su persistencia (McNulty y cols. 1994). Banks y cols. (1998) observaron que la actividad electromiográfica (EMG) de los PG se incrementa de manera espectacular en respuesta al estrés emocional. Por tanto, es esencial el tratamiento dirigido hacia la reducción del estrés. El método preferido para ello por el autor de este capítulo es la hipnoterapia y, en ese sentido, es adecuada la enseñanza al paciente de la autohipnosis de manera regular según el método propuesto por Hilgard y Hilgard (1994).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Alteraciones bioquímicas

Gerwin (1992, 1995) destacó la importancia de excluir en los pacientes con actividad de PG la existencia de diversos problemas bioquímicos que pueden dar lugar a la persistencia de los propios PG. Entre ellos, una disminución de vitamina B12, hipotiroidismo, la reducción de las concentraciones séricas del ácido fólico y la deficiencia de hierro. Con respecto a la deficiencia de hierro, Gerwin y Dommerholt (2002) observaron en un grupo de mujeres con sensación crónica de frío y con dolor miofascial crónico que el 65% de estas pacientes presentaba concentraciones séricas de ferritina en el límite bajo de la normalidad o reducidas debido a un consumo de hierro insuficiente para la reposición de las pérdidas de hierro asociadas a la menstruación.

Resumen

En este capítulo se recomienda el tratamiento mediante punción seca superficial del dolor originado en los PG. Se ha señalado que los pacientes pueden presentar una reactividad intensa, media o débil frente a la estimulación asociada a las agujas y ésta es la razón por la que en la sesión inicial de punción solamente se debe tratar un PG cada vez, lo que permite evitar que las personas con una reactividad intensa experimenten una estimulación mayor de la necesaria y sufran así una exacerbación de su dolor. Es necesario que los pacientes con reactividad intensa sepan que el tratamiento se va a aplicar inicialmente una vez a la semana que en los casos en los que el problema de dolor ha tenido una duración breve antes del inicio del tratamiento generalmente esto es todo lo necesario. No obstante, los pacientes que han experimentado el dolor durante un período de tiempo considerable antes del inicio del tratamiento tienen que saber que lo más probable es que el tratamiento se deba aplicar durante un período mucho mayor de tiempo mediante sesiones con intervalos cada vez mayores. Finalmente, se ha subrayado el hecho de que, además de la realización de la PSS, son necesarios el diagnóstico y el tratamiento de cualquier problema subyacente que pueda contribuir a la aparición y la actividad de los PG, tal como deformidades esqueléticas, el estrés y diversas alteraciones bioquímicas.

Bibliografía

Baldry, P.E., 1995. Superficial dry needling at myofascial trigger point sites. J. Musculoskeletal Pain 3, 117-126.

Baldry, P.E., 1998. Trigger point acupuncture. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Medical acupuncture: A Western Scientific Approach, Churchill Livingstone, Edinburgh.

Baldry, P.E., 2001. Myofascial pain and Fibromyalgia syndromes: A clinical guide to diagnosis and management. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Baldry, P.E., 2002. Management of myofascial trigger point pain. Acupunct. Med. 20, 2-10.

Baldry, P.E., 2002. Superficial versus deep dry needling. Acupunct. Med. 20, 78-81.

Baldry, P.E., 2005. Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. third ed. Elsevier, Churchill Livingstone, Edinburgh.

Banks, S.L., Jacobs, D.W., Gevirtz, R., Hubbard, D.R., 1998. Effects of autogenic relaxation training on electromyographic activity in active myofascial trigger points. J. Musculoskeletal Pain 6, 23-32.

Chu, J., 1997. Twitch-obtaining intramuscular stimulation (TOIMS): effectiveness for long-term treatment of myofascial pain related to cervical radiculopathy. Arch. Phys. Med. Rehabil. 78, 1042.

Chu, J., 1999. Twitch-obtaining intramuscular, stimulation., Observations in the management of radiculopathic chronic low back pain. J. Musculoskeletal Pain 7 (4), 131-146.

Gerwin, R.D., 1992. The clinical assessment of myofascial pain. In: Turk, D.C., Melzack, R. (Eds.), Handbook of pain assessment, Guildford Press, New York.

Gerwin, R.D., 1995. A study of 96 subjects examined both for fibromyalgia and myofascial pain. J. Musculoskeletal Pain 3 (Suppl. 1), 121.

Gerwin, R.D., Dommerholt, J., 2002. Treatment of myofascial pain syndromes. In: Weiner, R (Ed.), Pain management: a practical guide for physicians, CRC Press, Boca Raton, pp. 235-249.

Gunn, C.C., 1996. The Gunn approach to the treatment of chronic pain. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Han, J.S., 1995. Cholecystokinin octapeptide (CCK-8): a negative feedback control mechanism for opioid analgesia. Progress Brain Rese. 105, 263-271.

Han, J.S., 2001. Opioid and antiopiod peptides: A model of yin-yang balance in acupuncture mechanism of pain modulation. In: Stux, G., Hammersclag, R. (Eds.), Clinical acupuncture, scientific basis, Springer-Verlag, Berlin.

Hilgard, E.R., Hilgard, J.R., 1994. Hypnosis in the relief of pain. Brunner-Mazel, New York.

Lewit, K., 1979. The needle effect in the relief of myofascial pain. Pain 6, 83-90.

Macdonald, A.J.R., Macrae, K.D., Master, B.R., Rubin, A.P., 1983. Superficial acupuncture in the relief of chronic low-back pain. Ann. Royal Coll. Surgeons Engl. 65, 44-46.

Mann, F., 1992. Reinventing acupuncture. Butterworth-Heinemann, Oxford.

McNulty, W.H., Gervitz, R.N., Hubbard, D.R., et al., 1994. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stress. Psychophysiol 31. 313-316.

Peets, J., Pomeranz, B., 1978. CXBX mice deficient in opiate receptors show poor electro-acupuncture analgesia. Nature 273, 675-676.

Travell, J.G., Simons, D.G., 1992. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore.

White, A., Cummings, M., Filshie, J., 2008. An introduction to Western medical acupuncture. Elsevier, Churchill Livingstone.

La punción seca desde la perspectiva de la acupuntura médica occidental

13

Mike Cummings

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción y desarrollo histórico 177
Punción seca: una perspectiva histórica . . 177
Acupuntura tradicional 178
Acupuntura médica occidental 178
Mecanismos neurofisiológicos de la técnica . . . 179
Neurofisiología de la punción mediante acupuntura 179
Efectos locales 179
Efectos segmentarios 179
Efectos heterosegmentarios 180
Efectos generales 180
Punción de los puntos gatillo 181
Investigación clínica 181
Dificultades metodológicas para la investigación de la acupuntura clínica . . 181
Evidencia en apoyo de la acupuntura como tratamiento de los trastornos dolorosos crónicos 182
Dolor crónico en la parte baja de la espalda 182
Cefalea crónica 182
Artrosis 183
Hombro doloroso 183
Evidencia en apoyo de la punción como tratamiento del dolor miofascial . . . 183
Aplicación clínica de la técnica 184
Aspectos de seguridad 184
Selección de los puntos 184
Técnica con la aguja 185
Aspectos clínicos 185
Pronóstico 186
Resumen 186

Introducción y desarrollo histórico

Punción seca: una perspectiva histórica

El descubrimiento de fósiles con signos de trepanación sugiere que el ser humano ha utilizado para el tratamiento de la enfermedad métodos físicos de gran calado desde el neolítico (Martin 2000, Parry 1936). Diversos grabados en estructuras óseas encontradas en China y correspondientes al año 1600 a.C. parecen representar una de las evidencias más tempranas de las técnicas de acupuntura. Todavía más antiguas son las afiladas piedras denominadas *Bian shi*, aunque se ha puesto en duda que realmente fueran instrumentos de acupuntura (Bai y Baron 2001). La evidencia más impresionante obtenida en soportes blandos es la correspondiente a los rollos de seda encontrados en la Tumba Han n.° 3 (168 a.C.) en Mawangdui, Changsha, China, a principios de la década de 1970. En estos manuscritos se describe un sistema preliminar de meridianos con 11 (más que 12) meridianos pares, así como el uso de la moxibustión como método de tratamiento que conlleva la aplicación de calor

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

mediante la incineración de la hierba *Artemisia vulgaris*. El meridiano Pericardio (Chen 1997) no consta en estos primeros manuscritos. También se hace hincapié en la información que se puede obtener a través del estudio táctil del cuerpo vivo (Hsu 2005), en comparación con la disección post mortem. Sin embargo, en estos manuscritos no hay ninguna descripción de la punción mediante acupuntura (Bai y Baron 2001). El descubrimiento de Ötzi, el hombre tirolés congelado que vivió en 3200 a.C., sugiere el uso de una técnica de punción terapéutica con uso de una aguja fabricada en hueso y que se pudo haber desarrollado en Europa (Dorfer y cols. 1999). Parece evidente que los tratamientos de tipo acupuntura se desarrollaron independientemente en diversas civilizaciones de todo el mundo y ello probablemente fue debido a las características evolutivas tardías del sistema nervioso del mamífero, en combinación con la inteligencia y con el consiguiente uso de herramientas por parte del ser humano.

Los niños aprenden desde una edad muy temprana a frotarse con energía directamente sobre las zonas de dolor agudo, con objeto de reducir la sensación de dolor. En el caso de una molestia más crónica como la correspondiente al «nudo» muscular tendemos a aplicar un masaje en los tejidos locales con una profundidad y una energía importantes a pesar de que de esta manera exacerbamos temporalmente el dolor. Posiblemente esta actitud represente un comportamiento condicionado en relación con el efecto analgésico de la estimulación sensitiva somática. Tras el desarrollo de las herramientas de piedra, es fácil proponer la hipótesis de una progresión de las técnicas terapéuticas que en última instancia llevó a la perforación de la piel y el músculo en las zonas de dolor crónico. Es posible que el tratamiento adecuado del dolor miofascial mediante la perforación del cuerpo en las zonas de sensibilidad dolorosa no solamente fomentara esta práctica, sino que también pudiera haber dado lugar al reconocimiento de las áreas corporales en las que se localizaban con mayor probabilidad los puntos dolorosos. En algunas partes del mundo las personas desarrollaron técnicas superficiales de rascado o cauterización de la piel, mientras que en el Medio y Lejano Oriente se desarrolló la técnica de la acupuntura (Cummings 2004).

Acupuntura tradicional

Posiblemente, el desarrollo de los puntos de acupuntura vino de la mano de la observación clínica de que algunas zonas del cuerpo muestran puntos dolorosos con mayor frecuencia que otras, así como de la observación de que el tratamiento de estos puntos dolorosos mediante presión o perforación puede aliviar el dolor y otros síntomas no dolorosos. Los primeros médicos también tuvieron que darse cuenta de que el estudio detallado de la superficie corporal ponía en evidencia la existencia de puntos dolorosos en las personas sanas. Los patrones constantes de dolor referido a partir de los puntos gatillo (PG) miofasciales y el alivio asociado a la punción de los PG y de otros puntos musculares seguramente hizo que los primeros médicos establecieran vínculos entre algunos de estos puntos. Los patrones de irradiación del dolor en diversos problemas de tipo médico como la ciática y otras radiculopatías, así como posiblemente las erupciones cutáneas del herpes zóster, tuvieron que llevar a la impresión de que los distintos puntos detectados estaban conectados entre sí. Sin embargo, estas hipótesis no explican la localización de todos los puntos de acupuntura ni tampoco los trayectos de todos los meridianos, a pesar de que hay claramente un solapamiento considerable entre los PG miofasciales y los puntos de acupuntura (Melzack y cols. 1977), así como también entre los patrones del dolor referido asociado a los PG y los meridianos (Dorsher 2009); en cualquier caso, estas posibles correlaciones han generado un acalorado debate y, por otra parte, los fundamentos teóricos de estos conceptos son claramente diferentes.

Probablemente, la acupuntura fue utilizada de manera pragmática por los chinos y por otras culturas durante siglos antes de que fuera sistematizada en una forma documentada de medicina hace aproximadamente 2.000 años (Veith 1972). Las teorías desarrolladas estuvieron influidas por las observaciones racionales fundamentadas en una base de conocimientos clínicos limitada y en la estructura filosófica del taoísmo. La tendencia hacia el sincretismo dio lugar a la adopción y la consideración de muchas teorías diferentes que a lo largo de los siglos han dado lugar al desarrollo de un sistema complejo de medicina. A pesar de que inicialmente puede ser poco aceptable para el escéptico científico occidental, el estudio detallado demuestra que la medicina china tradicional está fundamentada en una serie de asunciones lógicas que, a pesar de que en algunos casos son claramente erróneas, pueden representar observaciones clínicas válidas.

Acupuntura médica occidental

La acupuntura médica occidental es un concepto con varios significados posibles. La interpretación más literal aboga por unos límites geográficos, aunque probablemente este concepto fue introducido para diferenciar el tratamiento mediante agujas fundamentado en la ciencia médica occidental, más que en

sus raíces filosóficas tradicionales correspondientes a Oriente. Filshie y Cummings (1999) interpretaron el concepto «acupuntura médica occidental» como la aplicación científica de la acupuntura como un método de tratamiento de procesos patológicos diagnosticados a través de la metodología clínica ortodoxa. Es importante destacar el hecho de que la evaluación científica de la acupuntura no se limita a Occidente (Han y Terenius 1982) y que, por tanto, la apelación a una definición geográfica es inapropiada. Posiblemente, una descripción más precisa del concepto «acupuntura médica occidental» (Western Medical Acupuncture [WMA]) sea la correspondiente a una estrategia científica moderna que conlleva el tratamiento mediante la punción seca de los tejidos y que se ha desarrollado a partir de la introducción y la evaluación de las técnicas de acupuntura china en Occidente (Cummings 2004).

Recientemente, el concepto de WMA ha sido reconsiderado y redefinido (White 2009):

> *«La acupuntura médica occidental es una modalidad terapéutica que conlleva la introducción de agujas finas; es una adaptación de la acupuntura china fundamentada en los conocimientos actuales de la anatomía, la fisiología y la patología, así como en los principios de la medicina basada en la evidencia.»*

El método científico moderno fue introducido por Galileo en el siglo XVII a través de la verificación sistemática mediante experimentos planificados y su aplicación a los métodos antiguos del razonamiento y la deducción (MacLachlan 1999). Este sistema fue adoptado por la comunidad científica de todo el planeta y, con la única adición del análisis estadístico, sigue teniendo una vigencia plena en el momento presente. La práctica ética de la medicina exige que el médico conozca y utilice el método científico. Sin embargo, hay un acalorado debate respecto al uso de ciertos métodos para la valoración de la eficacia cuando dichos métodos se aplican a intervenciones potencialmente complejas como la acupuntura.

Mecanismos neurofisiológicos de la técnica

Neurofisiología de la punción mediante acupuntura

Los efectos terapéuticos de la punción mediante acupuntura están mediados a través de la estimulación del sistema nervioso periférico y, por tanto, pueden ser abolidos por los anestésicos locales (Chiang y cols. 1973, Dundee y Ghaly 1991). En concreto, la estimulación de las fibras nerviosas aferentes Aδ o tipo III ha sido considerada el componente clave en la inducción de la analgesia (Chung y cols. 1984). Los efectos terapéuticos de la punción se pueden clasificar en cuatro categorías, en función del área implicada: locales, segmentarios, heterosegmentarios y generales.

Efectos locales

Los efectos locales están mediados por una estimulación antidrómica de los nervios aferentes de umbral elevado, en la misma línea de la «respuesta triple» descrita inicialmente por el profesor Sir Thomas Lewis (Lewis 1927, Rous y Gilding 1930). En pacientes con xerostomía y tratados mediante acupuntura se ha demostrado la liberación de neuropéptidos tróficos y vasoactivos como el neuropéptido Y (NPY, *neuropeptide Y*), el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP, *calcitonin-gene-related-peptide*) y el péptido intestinal vasoactivo (VIP, *vasoactive-intestinal-peptide*) (Dawidson y cols. 1998a, 1998b). Es probable que la liberación del CGRP y el VIP a partir de los nervios periféricos estimulados por la punción dé lugar en la rata a una potenciación de la circulación sanguínea y del proceso de curación de las heridas (Jansen y cols. 1989a, 1989b); en el ser humano se ha demostrado una estimulación sensitiva equivalente y efectiva (Lundeberg y cols. 1988).

El incremento de la circulación sanguínea debido a la estimulación nerviosa posiblemente sea uno de los efectos locales más importantes de la acupuntura y, en la rata, parece estar mediado principalmente por la liberación del CGRP (Sato y cols. 2000). Sin embargo, el efecto inducido por la acupuntura sobre el flujo sanguíneo muscular podría no estar fundamentado únicamente en la estimulación nerviosa (Shinbara y cols. 2008). En circunstancias normales y en personas sanas, el flujo sanguíneo en el músculo y la piel está potenciado por la punción de los puntos musculares locales y, en menor medida, por la punción de la piel (Sandberg y cols. 2003). No obstante, esta situación podría ser la contraria en las personas con una sensibilidad muy elevada, por ejemplo, en los pacientes con fibromialgia (Sandberg y cols. 2004). El incremento de flujo sanguíneo muscular y cutáneo tras la punción local del músculo en los pacientes con mialgias del trapecio relacionadas con la actividad laboral parece ser inferior al que se observa en las personas sanas y ello podría ser reflejo del grado de activación simpática y de la hipersensibilidad de estos pacientes (Sandberg y cols. 2005).

Efectos segmentarios

A través de la estimulación de los ergorreceptores de umbral elevado existentes en el músculo, la punción puede

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

influir de manera importante en la modulación sensitiva correspondiente al asta medular dorsal en el nivel segmentario correspondiente. La transmisión del dolor por las fibras C queda inhibida a través de las interneuronas encefalinérgicas localizadas en la lámina II, la sustancia gelatinosa. Bowsher (1998) revisó la bibliografía científica básica en apoyo de este mecanismo y White (1999) evaluó la evidencia experimental y clínica. La estimulación segmentaria parece inducir un efecto más potente que el del estímulo equivalente correspondientes a un segmento distante, tanto en lo que se refiere a la modulación del dolor (Chapman y cols.1977, Lundeberg y cols.1989, Zhao 2008), como a la actividad autonómica local (Sato y cols. 1993) y al prurito (Lundeberg y cols. 1987). Las fibras nerviosas aferentes Aδ o de tipo III pueden ser estimuladas por la punción superficial y también por la punción de los tejidos profundos, pero parece que los estímulos segmentarios procedentes de los tejidos profundos (generalmente el músculo) inducen un efecto más potente (Lundeberg y cols. 1987, 1989, Ceccherelli y cols. 1998, Zhao 2008).

Al tratar el dolor somático, incluyendo el de origen muscular, es difícil diferenciar en el contexto clínico los efectos locales y segmentarios del tratamiento, dado que la punción local puede intermediar ambos efectos. Es más fácil ilustrar los efectos segmentarios en aquellos casos en los que no es posible la punción local; por ejemplo, en los cuadros de sintomatología visceral. Se ha demostrado que la electroacupuntura segmentaria (con la denominación de estimulación percutánea del nervio tibial) influye positivamente en la función vesical de los pacientes con sintomatología de vejiga hiperactiva (Van Balken y cols. 2001, 2003, Macdiarmid y cols. 2010, Peters y cols. 2010).

También ha sido estudiado el flujo sanguíneo visceral tras la acupuntura; aunque parecen predominar los efectos segmentarios (Stener-Victorin y cols. 1996, 2003, 2004, 2006) también son aparentes los mecanismos no segmentarios (Uchida y Hotta 2008).

Efectos heterosegmentarios

A pesar de que la estimulación segmentaria parece ser el efecto más potente, la punción en cualquier localización del cuerpo puede influir en el procesamiento de las señales aferentes en la médula espinal. El estímulo asociado a la punción va desde el segmento de origen hasta el núcleo lateral posterior ventral del tálamo y desde aquí se proyecta hacia la corteza sensitiva. Las ramas colaterales existentes en el mesencéfalo establecen sinapsis en la sustancia gris periacueductal (SGPA), desde donde descienden las fibras inhibidoras a través del núcleo del rafe magno influyendo en el procesamiento aferente que tiene lugar en el asta dorsal de la médula espinal en todos sus niveles. La serotonina es el neurotransmisor principal en las fases caudales de esta vía descendente del dolor y las fibras nerviosas establecen sinapsis con las interneuronas encefalinérgicas de la lámina II. Un segundo sistema descendente que se origina en la SGPA discurre a través del núcleo del rafe gigantocelular; sus fibras son noradrenérgicas y su efecto está mediado directamente por las neuronas de la lámina II, más que por las interneuronas encefalinérgicas. El control inhibidor lesivo difuso (DNIC, *diffuse noxious inhibitory control*) es un término que fue introducido por Le Bars y cols. para definir un tercer sistema analgésico que es inducido por la aparición de un estímulo lesivo en cualquier lugar del cuerpo (Le Bars y cols. 1979). La punción heterosegmentaria actúa con grados diversos a través de los tres mecanismos (Bowsher 1998, White 1999) y, posiblemente, también a través de otros mecanismos aún no definidos.

Efectos generales

Son más difíciles de definir y muestran claramente un cierto solapamiento con los efectos heterosegmentarios. El término de efectos heterosegmentarios se utiliza en ese capítulo para indicar los efectos mediados en cada uno de los segmentos de la médula espinal, a diferencia de los efectos mediados por mecanismos humorales o por la influencia sobre los centros superiores del sistema nervioso central (SNC) que controlan las respuestas generales. Se ha demostrado que la punción mediante acupuntura es eficaz en el tratamiento de las náuseas y los vómitos (Lee y Done 2004, Lee y Fan 2009, Vickers 1996), posiblemente a través de un efecto mediado por mecanismos centrales. Hay pruebas abundantes que indican la importancia de la endorfina β y de otros opioides endógenos en la analgesia mediante acupuntura (Han y Terenius 1982, Han 2004, 2010, Zhao 2008) y, por otra parte, se han identificado correlaciones entre el efecto de liberación de endorfinas inducido por la acupuntura y el mismo efecto inducido por el ejercicio físico prolongado (Thoren y cols. 1990). También se han observado correlaciones respecto a la liberación de neuropéptidos (Bucinskaite y cols. 1996) y se ha propuesto que la activación crónica de los sistemas opioides por efecto del ejercicio físico, y posiblemente también por efecto de la acupuntura, puede intermediar un efecto de potenciación de la inmunidad con disminución en la incidencia de las infecciones del tracto respiratorio superior y con protección frente a algunas formas de cáncer (Jonsdottir 1999).

En estudios efectuados mediante resonancia magnética funcional (RMf) se han demostrado efectos generales sobre las estructuras límbicas (Hui y cols. 2000) y se ha puesto de manifiesto la importancia de la naturaleza del

estímulo inducido por la aguja en lo relativo la aparición de dichos efectos (Hui y cols. 2007, 2009, 2010). Estos efectos podrían ser importantes en lo que se refiere al dolor y a otros problemas que influyen negativamente en el bienestar general.

A pesar de que desde un punto de vista teórico la supuesta actuación sobre dianas concretas (Benedetti y cols. 1999) podría desempeñar una función en el mecanismo de la acupuntura aplicada en diversas circunstancias, no parece que los efectos de la acupuntura puedan explicarse de manera completa a través de este mecanismo (Kong y cols., 2009b, 2009a). En la práctica clínica se consideran importantes los efectos relacionados con el contexto (Finniss y cols. 2010), pero con respecto a la acupuntura es difícil distinguir los efectos directos de la punción mediante acupuntura sobre las estructuras del sistema nervioso central por un lado, y los efectos indirectos relacionados con el contexto del tratamiento por otro.

Punción de los puntos gatillo

No se ha determinado el mecanismo de acción de la punción directa respecto a la desactivación de los puntos gatillo. A pesar de que no se ha establecido una relación causal entre la punción directa de los puntos gatillo y el alivio de los síntomas, la consideración de los posibles mecanismos implicados todavía podría tener utilidad para el desarrollo de líneas de investigación futuras. Simons y cols. (1999) evaluaron los resultados obtenidos en ensayos clínicos en los que habían sido comparadas la punción seca directa y la punción húmeda directa de los puntos gatillo (Skootsky y cols. 1989, Hong 1994), y llegaron a la conclusión de que el factor terapéutico clave con ambas técnicas es la desestructuración mecánica introducida por la aguja. Ciertamente, el denominador común es la introducción de la aguja en el punto gatillo; sin embargo, Hong (1994) puso de manifiesto la importancia de la estimulación de una respuesta de espasmo local para conseguir un efecto inmediato, al tiempo que Simons ofreció evidencia de que la respuesta de espasmo local está mediada por un reflejo espinal segmentario (Hong y Simons 1998). Fine y cols. (1988) llevaron a cabo un estudio experimental con diseño riguroso en el que los puntos gatillo fueron tratados mediante punción húmeda directa; estos investigadores demostraron claramente la implicación de un mecanismo opioide en el alivio del dolor relacionado con los puntos gatillo. A la vista de estos resultados, parece probable que la aguja actúe más a través de la estimulación sensitiva que a través de la desestructuración mecánica, lo que sería congruente con el mecanismo de acción en el que se fundamenta la analgesia mediante acupuntura (Han y Terenius 1982, Han 2004, 2010, Zhao 2008). No obstante, las técnicas pueden variar considerablemente y es posible que la punción más vigorosa y rápida de los puntos gatillo induzca un efecto mecánico directo sobre las placas motoras, los husos musculares y las fibras musculares en sí mismas (en el capítulo 2 se exponen los mecanismos fisiológicos de la punción seca de los puntos gatillo).

Investigación clínica

Dificultades metodológicas para la investigación de la acupuntura clínica

Las dificultades metodológicas principales que han tenido lugar en los ensayos clínicos en los que ha sido evaluada la eficacia de la acupuntura son las referidas a los grupos control y a los métodos de enmascaramiento (Lewith y Vincent 1998, White y cols. 2001b). Para que un grupo control que recibe un placebo sea creíble, los participantes en dicho grupo deben creer que están recibiendo un tratamiento activo que es idéntico al de la intervención activa o que al menos tiene una potencia equivalente a éste. Idealmente, en el estudio de cualquier tratamiento mediante punción las personas que participan en el grupo control deben ser sometidas a una forma inactiva de punción, pero es evidente que la introducción de una aguja en cualquier lugar del cuerpo posiblemente va a dar lugar a un cierto efecto neurofisiológico (Lewith y Machin 1983), quizá como resultado de la estimulación lesiva (Le Bars y cols. 1979) asociada a la perforación de la piel por la aguja o quizá como resultado de los efectos relacionados con el contexto y con la interacción, incluyendo la expectativa de efecto (Benedetti y cols. 1999) y las respuestas condicionadas complejas (Lundeberg y Lund 2008).

Inicialmente, una innovación en el diseño de las agujas (Streitberger y Kleinhenz 1998, Kleinhenz y cols. 1999) pareció resolver el problema de la penetración de la aguja en la piel, con uso de una aguja roma que se deslizaba hacia el interior de la cubierta metálica del mango. Este dispositivo era creíble para el participante, pero para simular el mantenimiento de la aguja insertada en el cuerpo era necesario que se mantuviera unida a la piel, lo que se consiguió colocándolo en un vendaje de escayola adhesivo sobre un pequeño anillo de plástico, encima del punto a tratar. Sin embargo, en la práctica las agujas romas tenían que ser empujadas con una fuerza importante a través del vendaje de escayola, de manera que ocasionalmente penetraban en la superficie de la piel (Konrad Streitberger: comunicación personal 2001). Como método alternativo

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

para mantener en su sitio la aguja simulada se desarrolló el dispositivo Park Sham Device®, constituido por un tubo guía de plástico con altura ajustable y con una base adherente (Park y cols. 2002), pero el enmascaramiento de los participantes desaparecía si la aguja se salía del dispositivo. Un procedimiento convincente de control podría permitir el enmascaramiento del participante, pero es casi imposible aplicar el enmascaramiento a un terapeuta experimentado que está llevando a cabo técnicas de punción reales y simuladas. Un método habitual para reducir el sesgo en esta situación es el uso de un evaluador enmascarado (que desconoce el tipo de procedimiento que se está realizando). Se ha desarrollado y validado un dispositivo con aguja no penetrante que permite el enmascaramiento tanto del terapeuta como del participante (Takakura y Yajima 2007, 2008); sin embargo, parece que los simples procedimientos de acupuntura simulada sin penetración real de la aguja, tal como los bastoncillos de cóctel romos aplicados con cinta adhesiva sobre la piel, pueden tener una gran efectividad en los ensayos clínicos (Cherkin y cols. 2009), de manera que la eficacia determinada en los ensayos clínicos para la acupuntura real en comparación con las técnicas simuladas es a menudo pequeña y estadísticamente no significativa.

Evidencia en apoyo de la acupuntura como tratamiento de los trastornos dolorosos crónicos

Dolor crónico en la parte baja de la espalda

En una revisión Cochrane relativa a la acupuntura y a la punción seca como métodos de tratamiento de los cuadros de dolor de la parte baja de la espalda, efectuada sobre 35 ensayos clínicos realizados con asignación aleatoria y control (RCT, *randomized controlled trials*), se llegó a la conclusión siguiente (Furlan y cols. 2005):

> *«Con respecto al dolor crónico en la parte baja de la espalda, la acupuntura es más eficaz para el alivio del dolor y la mejoría funcional que la ausencia de tratamiento o que la aplicación de un tratamiento simulado, pero el efecto sólo se mantiene durante el período inmediatamente posterior al tratamiento o tan sólo a muy corto plazo.»*

En una revisión sistemática publicada el mismo año también se determinó que la acupuntura real era significativamente más eficaz que la acupuntura simulada en los pacientes con dolor crónico en la parte baja de la espalda (Manheimer y cols. 2005). En revisiones sistemáticas publicadas más recientemente no han sido valorados los metaanálisis. Sin embargo, la revisión Cochrane, que sí incluyó metaanálisis) está siendo actualizada, aunque no se espera que los resultados acumulados cambien de manera sustancial (Andrea Furlan: comunicación personal 2010).

Las directrices del National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) británico respecto al tratamiento temprano de los cuadros de dolor en la parte baja de la espalda persistentes y con características inespecíficas de una duración de 6 meses a 1 año incluyen la consideración de la aplicación de 12 sesiones de acupuntura a lo largo de un período de 3 meses (NICE Guideline CG88 2009).

Cefalea crónica

La primera revisión Cochrane relativa al efecto de la acupuntura en el tratamiento de la cefalea crónica idiopática tuvo un resultado preliminar positivo (Melchart y cols. 2001), aunque esta revisión fue criticada debido a que se efectuó sobre estudios realizados para la valoración de la profilaxis de la migraña y sobre estudios realizados sobre pacientes que presentaban cefalea crónica de tipo tensión. En 2009 se llevó a cabo una actualización de esta revisión con consideración específica del efecto de la acupuntura como profilaxis de la migraña (Linde y cols. 2009a) y del efecto de la acupuntura como tratamiento de la cefalea de tipo tensión (Linde y cols. 2009b). Las conclusiones de los autores de esta actualización fueron las siguientes:

Acupuntura como profilaxis de la migraña

> *«En la versión previa de esta revisión, la evidencia obtenida en apoyo de la acupuntura como profilaxis de la migraña fue considerada prometedora pero insuficiente. En la versión actual, con inclusión de 12 ensayos clínicos adicionales, hay una evidencia sólida de que la acupuntura ofrece un efecto beneficioso adicional en el tratamiento de los episodios agudos de migraña o en el tratamiento de carácter sistemático. No hay evidencia en apoyo de un efecto diferencial de la acupuntura "real" sobre las intervenciones de acupuntura simuladas, aunque esta ausencia de diferencias tiene una interpretación difícil debido a que la localización precisa del punto tratado podría tener una importancia limitada. En los estudios publicados se ha señalado que la acupuntura es, posiblemente, tan eficaz o más como el tratamiento medicamentoso profiláctico, además de que se acompaña de menos efectos adversos. La acupuntura debería ser considerada una opción terapéutica en los pacientes que aceptan seguir este tratamiento.»*
>
> (Linde y cols. 2009a)

Acupuntura como tratamiento de la cefalea de tipo tensión

> *«En la versión previa de esta revisión, la evidencia obtenida en apoyo de la acupuntura como tratamiento de la cefalea de tipo tensión fue considerada insuficiente. En la versión actual, con inclusión de seis ensayos clínicos adicionales,*

la conclusión de los investigadores es la de que la acupuntura podría ser un método terapéutico no farmacológico útil en los pacientes con episodios frecuentes de cefalea de tipo tensión o con cefalea de tipo tensión crónica.»

(Linde y cols. 2009b)

Artrosis

En una revisión sistemática fueron valorados 13 RCT (White et al, 2007). Los resultados obtenidos en los cinco ensayos clínicos de alta calidad metodológica (n = 1.334) evaluados fueron acumulados en un metaanálisis relativo al criterio principal de valoración, con demostración de un efecto significativo de la acupuntura real (respecto a la acupuntura simulada) frente al dolor a corto plazo. En una revisión subsiguiente se obtuvieron resultados similares en el metaanálisis (Manheimer y cols. 2007), aunque la interpretación de los investigadores respecto a la relevancia clínica de los resultados fue completamente distinta. En la reciente revisión Cochrane relativa al efecto de la acupuntura como tratamiento de la artrosis periférica (Manheimer y cols. 2010) fueron valorados 16 ensayos clínicos con un total de 3.498 participantes. En 12 ensayos clínicos participaron pacientes con artrosis de la rodilla, en tres pacientes con artrosis de la cadera y en uno pacientes con artrosis de la rodilla y la cadera. La conclusión de los investigadores fue la siguiente:

«En los ensayos clínicos realizados con participación de un grupo control en el que se efectuó la acupuntura simulada, la acupuntura real dio lugar a efectos beneficiosos estadísticamente significativos; sin embargo, dichos efectos beneficiosos tuvieron una significación pequeña, no alcanzaron umbrales predefinidos de relevancia clínica y posiblemente fueron debidos, al menos parcialmente, a los efectos placebo relacionados con el enmascaramiento incompleto. Los resultados obtenidos en los ensayos clínicos realizados con control mediante lista de espera y sobre el efecto de la acupuntura real en pacientes con artrosis periférica demuestran efectos beneficiosos que, supuestamente, son estadísticamente significativos y clínicamente relevantes, aunque la mayor parte de ellos podría ser debida a los fenómenos de expectativa de efecto o a un efecto placebo.»

White y Cummings (2009) argumentaron que en esos estudios únicamente fue evaluada la viabilidad biológica de la acupuntura real frente a la acupuntura simulada, no la relevancia clínica de la acupuntura real.

Hombro doloroso

En la revisión Cochrane publicada en 2005 en relación con el efecto de la acupuntura como tratamiento de los cuadros de hombro doloroso no se establecieron conclusiones definitivas y tan solo se sugirió que este método terapéutico puede dar lugar a un efecto beneficioso (alivio del dolor y mejoría de la función) a corto plazo (Green y cols. 2005). Desde entonces se han llevado a cabo dos ensayos clínicos interesantes. Vas y cols. (2008) demostraron en pacientes con hombro doloroso la ventaja de la acupuntura manual sobre un único punto doloroso (ST38) en comparación con la intervención simulada (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea [TENS, *transcutaneous nerve stimulation*] ficticia) junto con la rehabilitación mediante fisioterapia. En el ensayo clínico GRASP (German Randomized Acupuncture trial for chronic Shoulder Pain) fue comparada la acupuntura con la punción simulada superficial distante y con el tratamiento ortopédico o traumatológico convencional en un conjunto de 424 pacientes con hombro doloroso crónico (Molsberger y cols. 2010). En este estudio se demostró que la acupuntura fue superior a las intervenciones simuladas y al tratamiento ortopédico convencional, aunque la tasa de abandono de los participantes en el grupo de la intervención simulada fue superior al 45%.

Evidencia en apoyo de la punción como tratamiento del dolor miofascial

En una revisión sistemática publicada en 2001 y efectuada sobre 23 RCT se demostró de manera concluyente que en el tratamiento del dolor miofascial mediante la inyección de los PG, la naturaleza de la sustancia inyectada no influyó de ninguna manera en el resultado, así como también que la punción húmeda no dio lugar a un efecto beneficioso terapéutico superior a la punción seca (Cummings y White 2001). Estas conclusiones fueron apoyadas por los resultados obtenidos en todos los ensayos clínicos de calidad metodológica elevada que fueron incluidos en la revisión. En la revisión no hubo ningún tipo de evidencia rigurosa de que los tratamientos mediante punción dieran lugar a algún efecto específico sobre los cuadros de dolor miofascial. La conclusión de los investigadores (Cummings y White 2001) fue la siguiente:

«La hipótesis de que los tratamientos mediante punción tienen una eficacia específica en el abordaje terapéutico de los cuadros de dolor miofascial no ha sido apoyada por la investigación realizada hasta la fecha, pero el resultado de esta revisión sugiere que cualquier efecto derivado de dichos tratamientos posiblemente esté en relación con la aguja más que con la inyección de un líquido en términos generales o de cualquier sustancia concreta. Todos los grupos de pacientes evaluados en la revisión y en los que se llevó a cabo la punción directa de los puntos gatillo experimentaron una mejoría sintomática importante; por tanto, son necesarios de manera urgente nuevos estudios de investigación para determinar el efecto específico de la punción de los puntos gatillo, con énfasis en el uso de un control adecuado respecto a la aguja.»

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Esta revisión no ha sido actualizada de manera formal, pero en función de los conocimientos del autor de este capítulo respecto a la bibliografía publicada desde 2001, posiblemente no habría cambios sustanciales en las conclusiones. Una revisión adicional con un metaanálisis en el que únicamente fueron considerados los ensayos clínicos efectuados para la valoración de la punción seca no ofreció resultados concluyentes, aunque los resultados fueron congruentes con la existencia de un efecto terapéutico de la punción seca sobre el dolor asociado a los puntos gatillo miofasciales (Tough y cols. 2009).

Aplicación clínica de la técnica

Aspectos de seguridad

La acupuntura conlleva la introducción de agujas (generalmente de acero inoxidable) en el cuerpo. A pesar de que la gente de la calle la suele percibir como un tratamiento «natural» y «seguro», tal como otros muchos tratamientos complementarios, realmente la acupuntura no es algo natural ni completamente seguro. Cualquier tratamiento mediante punción conlleva riesgos importantes de trasmisión de infecciones transmitidas por la sangre y de traumatismos directos. Rampes y Peuker clasificaron de la manera siguiente los efectos adversos asociados a la acupuntura (Rampes y Peuker, 1999): *1)* retraso en el establecimiento del diagnóstico o establecimiento de un diagnóstico erróneo; *2)* empeoramiento del problema que se pretende tratar; *3)* dolor; *4)* reacciones vegetativas; *5)* infecciones víricas o bacterianas; *6)* traumatismo de los tejidos y los órganos, y *7)* efectos adversos misceláneos.

Cuando la acupuntura se lleva a cabo en forma de un tratamiento aplicado por un terapeuta cualificado en su ámbito de competencia, seguramente se pueden evitar los dos primeros efectos adversos citados en el párrafo anterior.

El dolor persistente atribuido al tratamiento mediante acupuntura es una eventualidad infrecuente, pero es muy frecuente la exacerbación temporal del dolor durante más o menos 1 día (MacPherson y cols. 2001a, 2001b, White y cols. 2001a). En un estudio prospectivo efectuado sobre más de 2 millones de sesiones terapéuticas se observaron casos de dolor con una duración de hasta 180 días, aparentemente debido a la lesión de un nervio (Witt y cols. 2009). Al autor de este capítulo le han contado casos de dolor neuropático persistente en la zona de la introducción de las agujas tras la acupuntura; sin embargo, posiblemente estos casos sean muy infrecuentes debido a que las agujas filiformes utilizadas en la acupuntura no presentan un borde cortante. A pesar de que en épocas anteriores se actuaba directamente sobre los nervios en algunos puntos de acupuntura, la práctica actual de la acupuntura en Occidente tiende a evitar la punción directa de los nervios (White y cols. 2008b).

Las reacciones vegetativas son el síncope y la sedación. El síncope puede ser evitado en la mayor parte de los casos colocando al paciente en decúbito supino sobre la mesa de tratamiento; sin embargo, de manera muy ocasional puede aparecer una bradicardia sinusal intensa con el resultado de pérdida del conocimiento en un paciente que está en decúbito supino. La sedación es un efecto relativamente frecuente que se observa en alrededor del 20% de los pacientes tras los dos primeros tratamientos. Es posible que hasta un 5% de pacientes experimente siempre un cierto grado de sedación asociada al tratamiento mediante acupuntura. La sedación no suele ser considerada un efecto adverso por parte de los pacientes y solamente es preocupante en los casos en los que después del tratamiento el paciente debe conducir su coche hacia casa o tiene que utilizar algún tipo de maquinaria.

Las infecciones asociadas al tratamiento mediante acupuntura son infrecuentes, pero pueden ser graves (White 2004). En todo el mundo, la hepatitis B es la infección relacionada más a menudo con la acupuntura, aunque en la actualidad es muy infrecuente en los países occidentales debido al uso de agujas desechables y estériles, así como a la aplicación de métodos limpios.

Las complicaciones traumáticas de la punción mediante acupuntura son evitables y en algunos pocos casos han llegado a causar el fallecimiento del paciente. El efecto adverso traumático más grave de la acupuntura es el neumotórax, cuya incidencia estimada (en estudios prospectivos) ha oscilado entre 1:200.000 (White 2004) y 1:1.000.000 (Witt y cols. 2009) sesiones terapéuticas. La desventaja de estas estimaciones es el hecho de que incluyen todas las sesiones de acupuntura y no solamente las que conllevan la punción sobre el tórax.

Selección de los puntos

Las dos indicaciones terapéuticas principales de la acupuntura médica en Occidente son la punción seca de los PG y la acupuntura segmentaria. La segunda de ellas se define como la técnica de punción en una zona del cuerpo inervada por los mismos segmentos medulares que la estructura alterada que va a ser tratada (Filshie y Cummings 1999). En función de la evidencia neurofisiológica y clínica (Chapman y cols. 1977, Lundeberg y cols. 1987, 1989, Sato y cols. 1993, Bowsher 1998, Ceccherelli y cols. 1998, White 1999), el fundamento principal para la selección

de los puntos a tratar es la estimulación del cuerpo en una zona lo más próxima posible a la patológica, o al menos correspondiente al mismo segmento medular. Se seleccionan los PG locales, los puntos de sensibilidad dolorosa o los puntos de acupuntura, que a menudo muestran solapamiento y, por tanto, el punto clave a estimular en la punción mediante acupuntura es un PG que, por definición, es doloroso a la palpación. Las figuras recogidas en este capítulo ilustran los puntos de acupuntura y los PG más utilizados, representados en función de la región corporal correspondiente. Cuando el elemento clave de la patología somática es un PG miofascial, éste es razonablemente el único punto que es necesario tratar. En la mayor parte de los demás casos es posible potenciar la analgesia conseguida mediante la punción local de uno o más puntos a distancia de la zona patológica, además de la punción de los puntos locales relevantes. Los puntos distantes se seleccionan debido a que estimulan el segmento apropiado o debido a que están localizados de manera conveniente, y también debido a que sabemos que generan una sensación intensa frente a la punción (acupuntura heterosegmentaria). En los casos individuales puede ser necesaria la modificación de la selección de los puntos para evitar problemas locales (p. ej., infección cutánea, ulceraciones, lunares y tumores, y varicosidades) o procesos regionales (p. ej., edema hidrostático, linfedema, áreas con anestesia o hiperestesia, áreas con isquemia). Como norma general, la punción terapéutica siempre se debe llevar a cabo sobre tejido sano.

Técnica con la aguja

Siempre se deben utilizar agujas estériles, desechables y de uso único. En la mayor parte de los casos, la punción mediante acupuntura conlleva la estimulación del tejido muscular. La punción del músculo y, posiblemente, de los planos fasciales existentes entre los músculos da lugar a una sensación característica que es descrita a menudo como una molestia sorda y difusa, opresiva o de disminución de la sensibilidad, que se puede manifestar a cierta distancia del punto estimulado. La punción de otros tejidos del cuerpo, como la piel, los ligamentos, los tendones, el periostio y las fascias que revisten los músculos, da lugar a sensaciones relativamente localizadas y a menudo de carácter agudo, aunque parecen existir a este respeto diferencias en función de la edad, especialmente en lo que se refiere a la punción del periostio. Cuando el objetivo es la estimulación de un punto localizado en un músculo, la introducción rápida de la aguja a través de la piel y de las capas superficiales minimiza las molestias para el paciente. Los terapeutas que están aprendiendo la técnica consideran que el uso de un dispositivo de introducción facilita la aplicación rápida, y a menudo indolora, de la aguja. Cuando no se utiliza este tipo de dispositivo, el terapeuta debe distender la piel del punto a tratar durante la introducción de la aguja. Una vez que ha atravesado la piel, la aguja debe ser avanzada rápidamente hasta la posición o la capa muscular deseada y, después, es estimulada mediante su rotación alternativamente en una dirección y la contraria en combinación con un grado variable de movimientos de «empuje y extracción» (retirada y reintroducción ligeras de la aguja), hasta que el paciente experimenta la sensación adecuada. Cuando es necesaria la estimulación constante de la aguja, se puede utilizar un estimulador eléctrico. Con esta última técnica habitualmente se introduce un mínimo de dos agujas y generalmente se utiliza un dispositivo de electroacupuntura especialmente diseñado que aplica el estímulo eléctrico.

La punción seca de los PG es un procedimiento muy similar; sin embargo, el terapeuta extrae y reintroduce la aguja en mayor grado y también con una dirección variable, con el objetivo de alcanzar de manera precisa el PG. Cuando la aguja se introduce directamente en el PG, el terapeuta visualiza o percibe a menudo una respuesta de espasmo local en la banda muscular asociada, con reproducción de la sintomatología originada en el PG correspondiente.

En la práctica clínica se ha descrito una amplia gama de técnicas de punción. Estos métodos van desde la punción superficial hasta la punción del periostio, con introducción de la aguja hasta profundidades variables en el interior del músculo. La punción superficial de los puntos de acupuntura es frecuente en los métodos japoneses de acupuntura y Baldry (2005) describió una técnica de punción superficial a aplicar exclusivamente sobre los PG (capítulo 12). La punción del periostio fue descrita inicialmente por Mann (1998), aunque tanto él como la mayor parte de los terapeutas occidentales posteriores aplican diversas técnicas (Mann 2000). Tal como se ha señalado previamente en este capítulo, el músculo es la estructura estimulada con mayor frecuencia. La profundidad y la fuerza con las que se introduce la aguja en el músculo van desde la estimulación superficial y leve de la superficie muscular hasta la estimulación intramuscular repetitiva y profunda. Este último método no es infrecuente en la acupuntura china y también lo recomiendan algunos terapeutas occidentales, especialmente Gunn (1989, 1998), que tratan los puntos motores y los músculos paraespinales (cap. 14).

Aspectos clínicos

Las respuestas frente al tratamiento mediante acupuntura son variables y van desde la ausencia de efecto (5-10% de los pacientes tratados) en un extremo hasta la analgesia

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

profunda con mejoría del estado de bienestar (aproximadamente un 5-10% de los pacientes tratados) en el otro. La observación empírica indica que alrededor del 70% de los pacientes tratados experimenta una respuesta útil. La selección de los pacientes va a influir claramente en el buen resultado del tratamiento, de manera que en los pacientes que sufren cuadros de síndrome doloroso miofascial de corta duración es mucho más probable obtener un resultado positivo que, por ejemplo, en los pacientes debilitados que presentan un problema doloroso crónico, mal definido y complejo.

Es difícil definir una «dosis» para el tratamiento mediante acupuntura (White y cols. 2008a) debido a que en muchas ocasiones la introducción juiciosa de una única aguja puede dar lugar al mismo efecto que la introducción de 10 o más agujas que se dejan colocadas durante 20 minutos; además, tratamientos con características similares en cuanto a su intensidad y cronología muestran a menudo un efecto positivo mayor cuando se aplican en las fases iniciales del tratamiento. Los resultados obtenidos en estudios experimentales parecen apoyar la existencia de algún tipo de relación dosis-respuesta respecto a la estimulación sensitiva (Lundeberg: comunicación personal 1997), aunque es poco probable que dicha relación sea lineal. Posiblemente haya un orden creciente respecto a la potencia, según la lista siguiente:

1. Punción superficial y heterosegmentaria con sensación mínima.
2. Punción superficial y segmentaria con sensación mínima.
3. Punción profunda y heterosegmentaria con sensación intensa.
4. Punción profunda y segmentaria con sensación intensa.
5. Punción profunda y segmentaria con estimulación eléctrica suficiente como para causar la contracción muscular.

Dado que es probable que la acupuntura dé lugar a un efecto mayor que el simple alivio del dolor, el patrón estándar del efecto terapéutico se puede apreciar con mayor facilidad en términos de analgesia. Puede que la acupuntura dé lugar a un efecto escaso o nulo tras la primera sesión, dado que el terapeuta generalmente comienza el tratamiento mediante una sesión suave con objeto de evitar el agravamiento del síntoma en los pacientes con mayor sensibilidad a la punción. La respuesta inicial aparece durante las primeras 72 horas tras el tratamiento y a menudo no es percibida hasta el día siguiente a la punción. Los tratamientos repetidos se llevan a cabo semanalmente o dos veces por semana, y el intervalo entre las sesiones se puede alargar en función de la respuesta. Característicamente, la calidad y la duración del efecto experimentan un incremento progresivo con las sesiones repetidas y en algunos pacientes con cuadros de dolor crónico es posible mantener el control sintomático mediante la aplicación relativamente infrecuente de tratamientos, quizá cada 4-6 semanas.

Pronóstico

Dada la limitada evidencia en apoyo de la eficacia de las técnicas de punción procedente de los ensayos clínicos realizados con grupo control, a menudo son las experiencias de los propios terapeutas las directrices que se tienen en cuenta en la práctica clínica. Los síndromes dolorosos miofasciales parecen responder muy bien a la punción directa de los PG relevantes; en un estudio efectuado sobre una población militar correspondiente al nivel de atención primaria se obtuvieron buenos resultados en el 90% o más de los casos (Cummings 1996). En general, el dolor musculoesquelético responde a la acupuntura en el 70% de los casos, pero en algunas de las entesopatías más complejas las tasas de respuesta pueden ser de tan sólo el 40-60% y, por otra parte, en muchos de estos casos los consejos generales y la rehabilitación tienen tanta importancia como el tratamiento sintomático mediante la aguja. En los procesos dolorosos crónicos, con o sin elementos de dolor miofascial, se ha obtenido evidencia de apoyo a partir de estudios de cohorte de muy gran envergadura cuyos resultados han permitido guiar el pronóstico en la práctica clínica; en términos generales, se observa una mejoría de grado sustancial en aproximadamente el 50% de los pacientes, por ejemplo, una reducción del 50% en la frecuencia de las cefaleas (Cummings, 2009).

Resumen

Los tratamientos mediante punción han sido aplicados frente al dolor a lo largo de miles de años y las técnicas que se utilizan hoy en día posiblemente no son muy diferentes de las que se aplicaron al hombre de Ötzi en 3200 a.C. La evidencia empírica sugiere que la punción directa de los PG es posiblemente la técnica de punción más valiosa, aunque todavía no se han efectuado estudios de investigación de carácter definitivo para determinar el efecto específico inducido por la aguja. Todos los clínicos y terapeutas que tratan a pacientes con cuadros de disfunción musculoesquelética van a comprobar la utilidad de los métodos de punción de los PG y de punción de los puntos locales de acupuntura, aunque en todos los casos es esencial el conocimiento adecuado de la anatomía y de los procedimientos para el control de las infecciones (cap. 4).

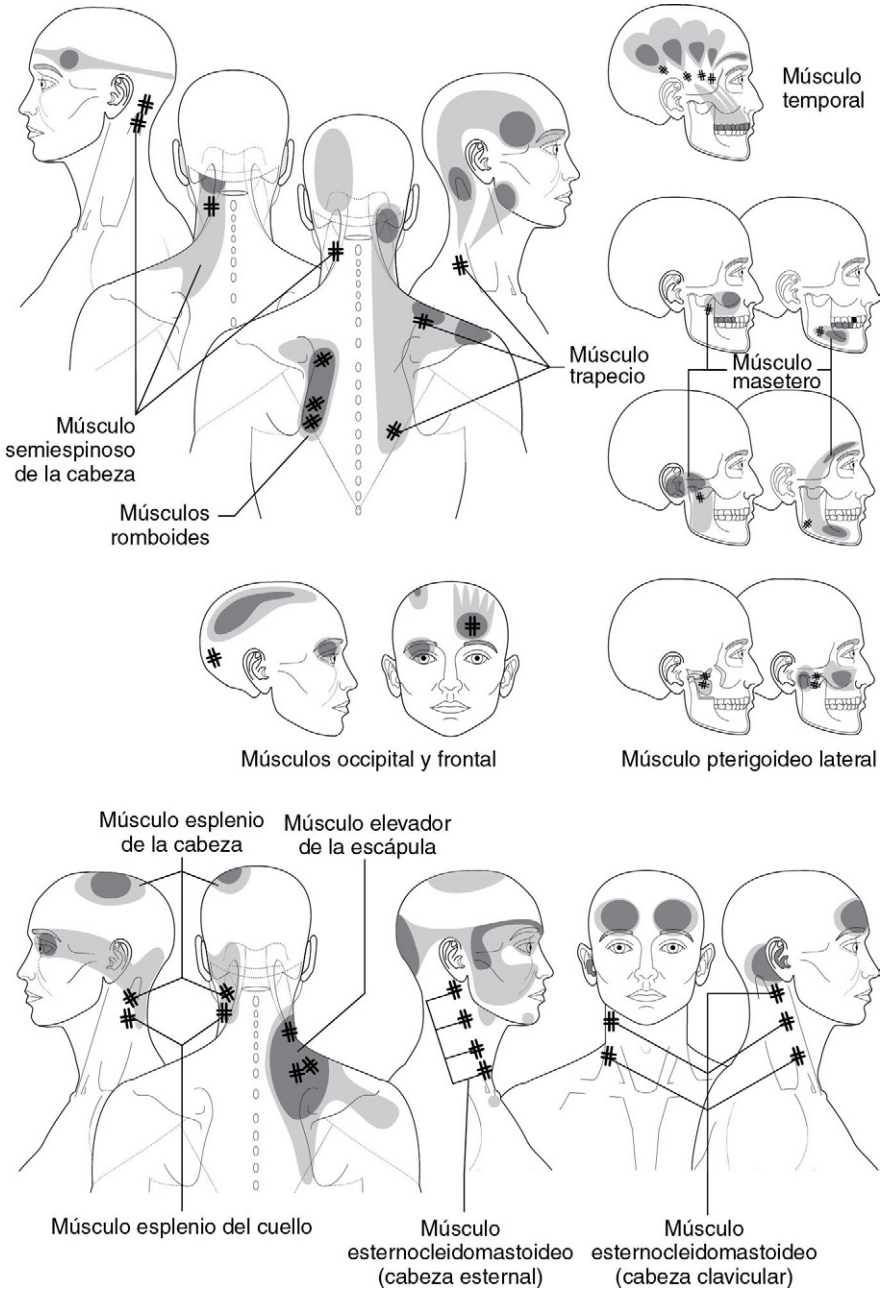


Figura 13.1 • Cabeza, cara y cuello: PG miofasciales y zonas del dolor referido. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

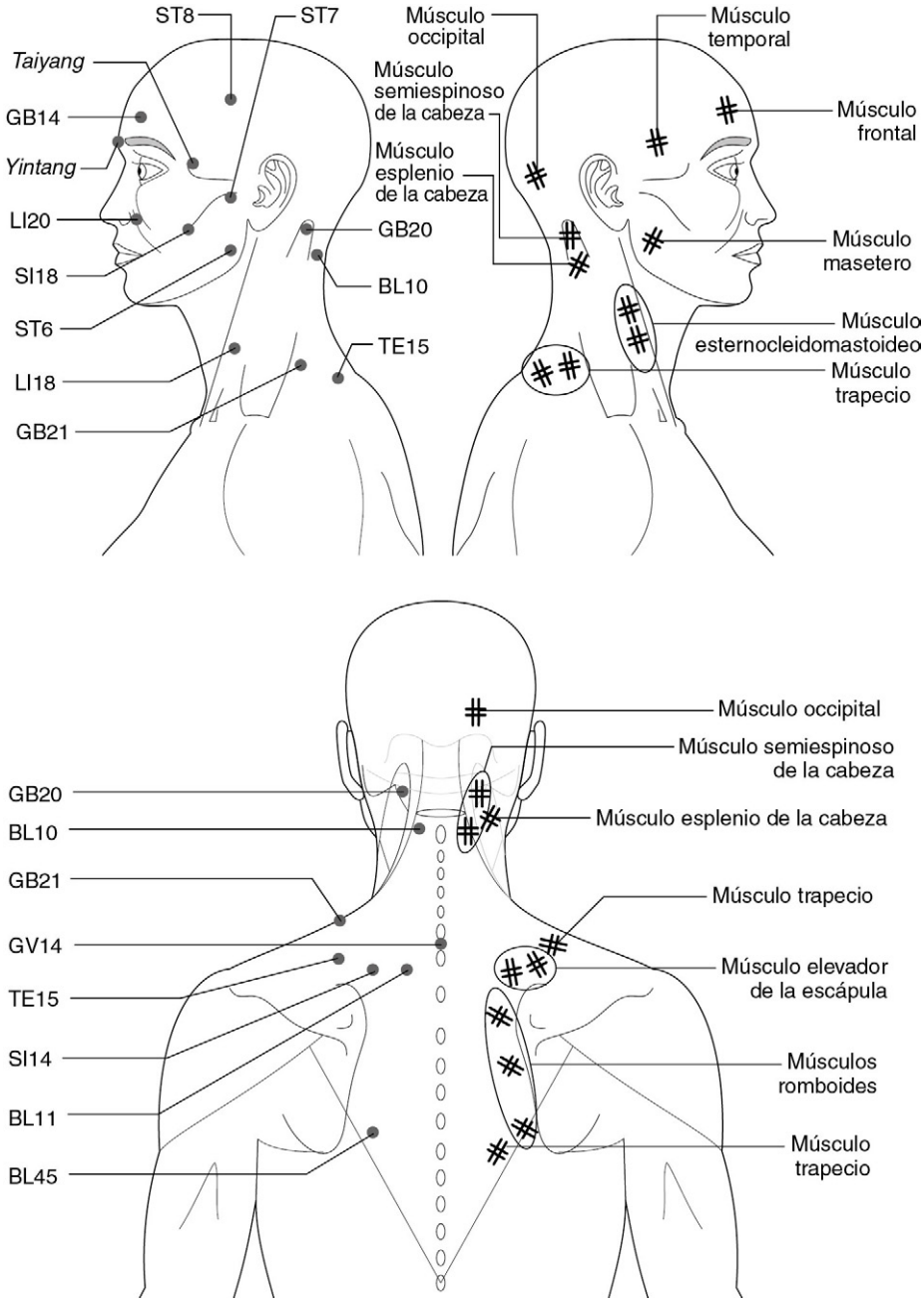


Figura 13.2 • Cabeza, cara y cuello: puntos clásicos de acupuntura y PG. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

Tabla 13.1 Cara, cabeza y cuello

Cara

Yintang	Punto medio entre las cejas **Angulación:** oblicua inferior **Objetivo:** músculo prócer o periostio *Cefalea, rinitis, relajación*	D Vi M VII S Vi
Taiyang	1 *cun* posterior al punto medio entre el extremo lateral de la ceja y el canto lateral del ojo **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo temporal *Cefalea, síntomas oculares*	D Vii M Viii S Vii
GB14	1 *cun* por encima de la parte media de la ceja, directamente por encima de la pupila cuando los ojos miran recto hacia adelante **Angulación:** oblicua inferior **Objetivo:** músculo frontal *Cefalea, síntomas oculares*	D Vi M VII S Vi
LI20	En el surco nasolabial, en el mismo nivel de la parte más ancha del ala nasal **Angulación:** superior en el surco **Objetivo:** músculos fasciales *Rinitis, síntomas nasales*	D Vii M VII S Vii
ST6	Un través del dedo por delante y por encima del ángulo de la mandíbula, sobre la prominencia del masetero **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo masetero *Dolor dentario, dolor fascial*	D C2/C3 M Viii S Viii
ST7	En la depresión que queda por delante de la articulación temporomandibular y por debajo del arco cigomático **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo pterigoideo lateral *Dolor dentario, dolor fascial*	D Viii M Viii S Viii
ST8	0,5 *cun* por encima de la línea superior del origen del músculo temporal, directamente por encima de ST7 y de ST6, en una línea vertical 0,5 *cun* por detrás de Taiyang **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** tejidos epicraneales *Cefalea*	D Vi/Vii M Viii/VII S Vi/Vii
SI18	Directamente por debajo del canto lateral del ojo en la zona de depresión existente en el borde inferior del hueso cigomático, inmediatamente por delante de la inserción del masetero **Angulación:** ligeramente superior **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor fascial, neuralgia del trigémino*	D Vii M Viii S Vii
LI18	Entre las cabezas esternal y clavicular del músculo esternocleidomastoideo (ECM), en el mismo nivel de la prominencia laríngea (la punta de la «nuez») **Angulación:** posterior **Objetivo:** plano fascial en el ECM *Dolor originado en el músculo esternocleidomastoideo: cefalea o dolor fascial* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la proximidad de la arteria carótida**	D C2/C3 M XI/C2/C3 S n/a

D = dermatoma; M = miotoma; S = esclerotoma; V = nervio trigémino; i = rama oftálmica; ii = rama maxilar; iii = rama mandibular; VII = nervio facial; XI = nervio accesorio; n/a = no aplicable.

(Continúa)

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 13.1 Cara, cabeza y cuello *(cont.)*

Cabeza y cuello

GB20	Por debajo del hueso occipital, en la depresión existente entre los músculos trapecio y esternocleidomastoideo, por encima de la cabeza del esplenio **Angulación:** hacia la ceja contralateral **Objetivo:** músculo semiespinoso de la cabeza *Cefalea, dolor y rigidez en el cuello* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la posición de la arteria vertebral**	D C2/C3 M C1/C2 S C1/C2
BL10	1,3 *cun* por fuera de la apófisis espinosa de C2, entre C1 y C2 **Angulación:** hacia la lámina de C2 **Objetivo:** músculo oblicuo inferior *Dolor y rigidez en el cuello* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la posición y la profundidad de la médula espinal y de la arteria vertebral**	D C3 M C1 a C5 S C2/C3
GB21	En el punto medio entre GV14 y la punta del acromion, en la parte más alta del músculo trapecio **Angulación:** tangencial a las costillas, en dirección posterior **Objetivo:** porción superior del músculo trapecio *Cefalea, dolor y rigidez en el cuello, ansiedad* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la proximidad de la pleura entre las costillas primera y segunda**	D C3 M C3/C4S n/a
TE15	En el punto medio entre los puntos GB21 y SI13, en el ángulo superior de la escápula (SI13: depresión dolorosa por encima del extremo medial de la espina de la escápula) **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo trapecio *Hombro doloroso, dolor y rigidez en el cuello* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la proximidad de la pleura en los pacientes delegados**	D C3 M C3/C4 S n/a
GV14	Entre las apófisis espinosas de C7 y T1 **Angulación:** transversal **Objetivo:** ligamento interespinoso *Dolor en la columna cervical, cefalea de origen cervical*	D C4/C5/T1 M C8 S C8
SI14	3 *cun* por fuera de la apófisis espinosa de T1 **Angulación:** tangencial, hacia la escápula **Objetivo:** músculo elevador de la escápula *Hombro doloroso, dolor y rigidez en el cuello* **PRECAUCIÓN: no introducir la aguja profundamente a menos que el terapeuta esté seguro de la angulación respecto a la escápula**	D C3/C4 M C3/C4/C5 S C5
BL11	1,5 *cun* por fuera del borde inferior de la apófisis espinosa de T1 **Angulación:** oblicua, hacia la columna vertebral **Objetivo:** músculo romboides menor *Dolor y rigidez en el cuello, disnea* **PRECAUCIÓN: no introducir la aguja profundamente a menos que el terapeuta esté seguro de la angulación respecto a la pleura**	D C4/T1 M C4/C5 S T1/T2
BL45	3 *cun* por fuera del borde inferior de la apófisis espinosa de T6 **Angulación:** oblicua, hacia la columna vertebral **Objetivo:** músculo iliocostal del tórax *Dolor en el segmento dorsal de la columna vertebral, disnea* **PRECAUCIÓN: no introducir la aguja profundamente a menos que el terapeuta esté seguro de la angulación respecto a la pleura**	D T5/T6 M T6/T7 S T6/T7

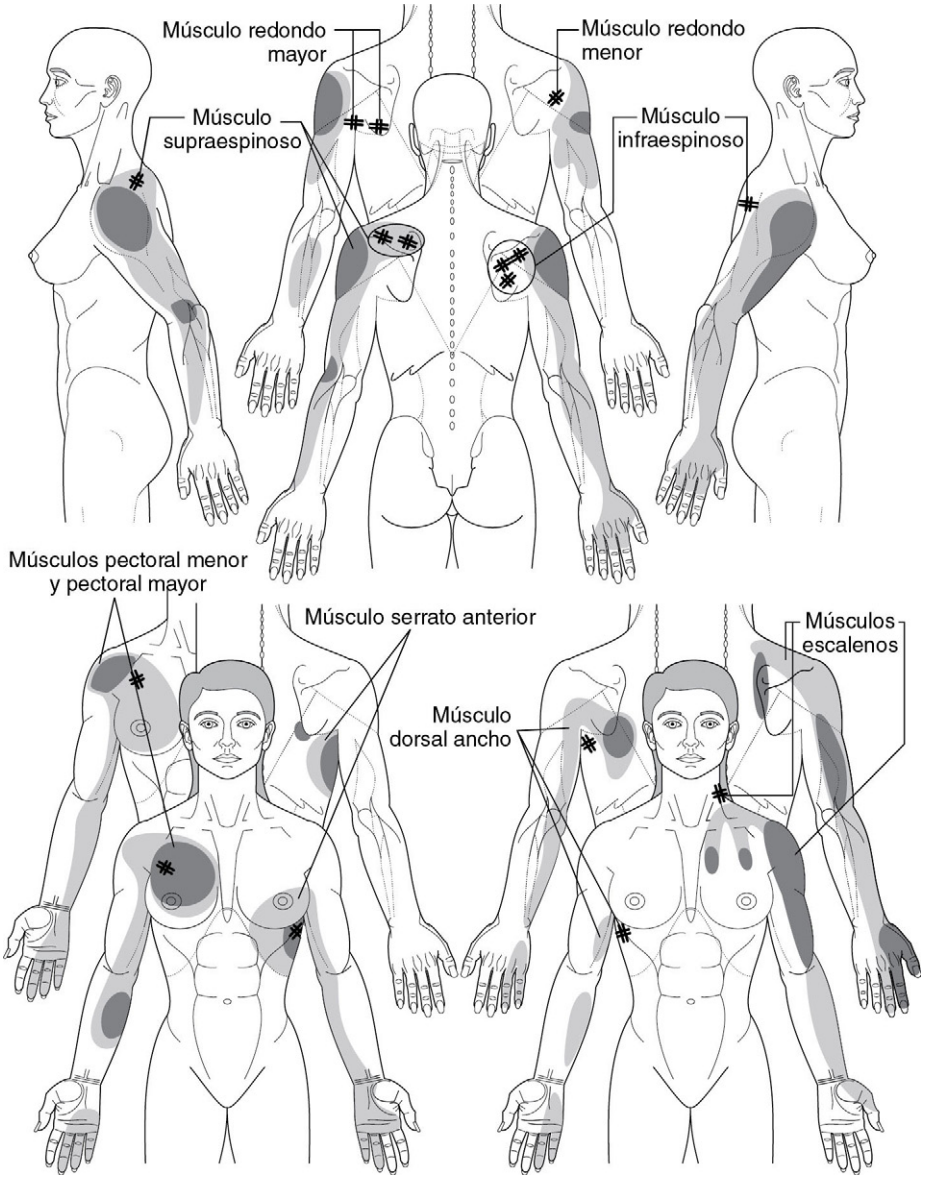


Figura 13.3 • Hombro y brazo: PG miofasciales y zonas del dolor referido. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

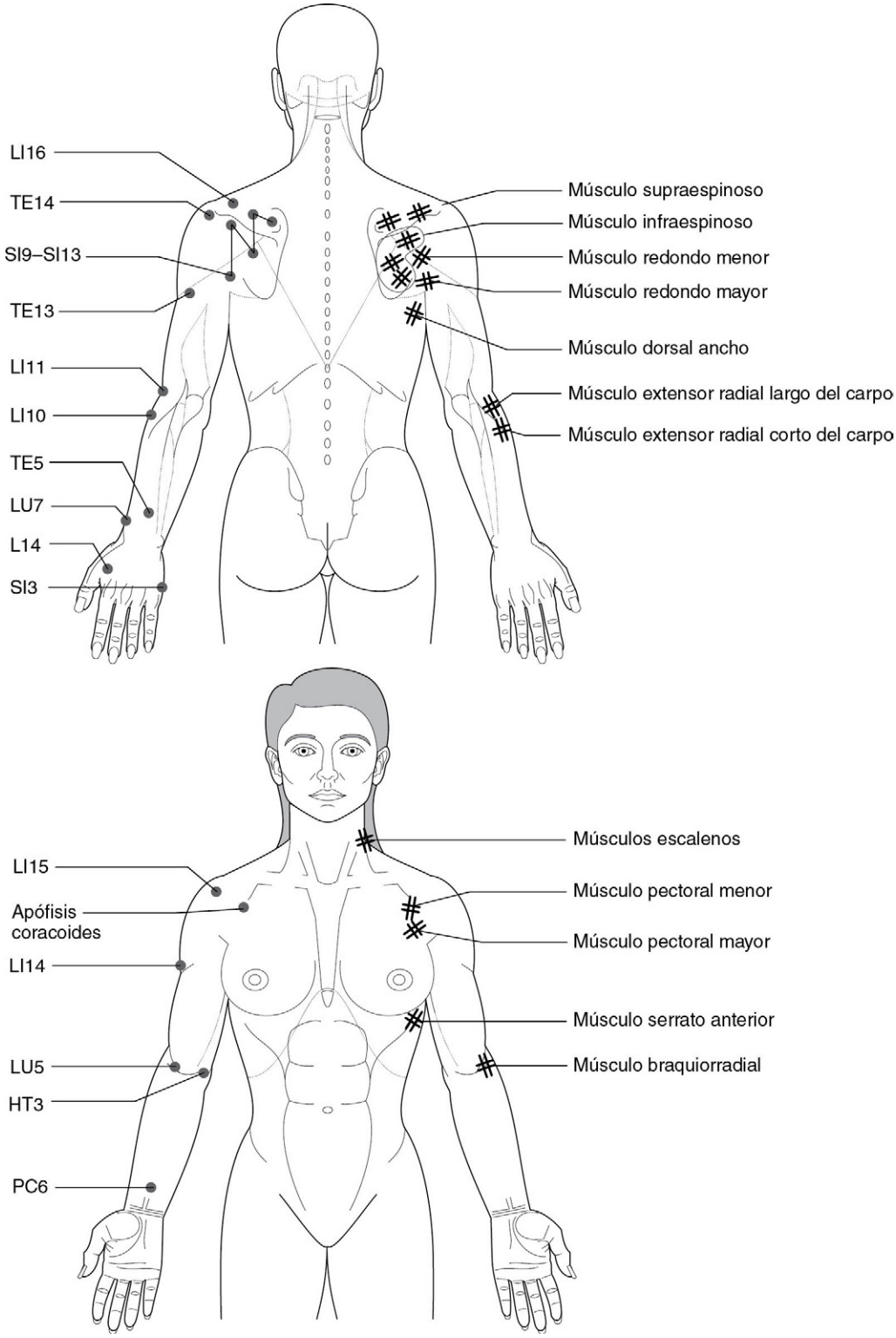


Figura 13.4 • Hombro y brazo: puntos clásicos de acupuntura y PG. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

Tabla 13.2 Hombro y brazo

Parte posterior

LI16	En la depresión medial al acromion y entre los extremos laterales de la clavícula y la espina de la escápula **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo supraespinoso *Dolor en el hombro y el brazo*	D C3 M C3 a C6 S C5/C6
TE14	Posterolateral e inferior a la punta posterior del acromion, en la depresión que queda entre las fibras medias y posteriores del músculo deltoides **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** inserción del músculo infraespinoso *Dolor en el hombro y en el brazo*	D C3/C4 M C5/C6 S C6
SI9	1 *cun* por encima del surco axilar posterior cuando el brazo permanece colgando al costado del cuerpo **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo redondo mayor *Dolor en el hombro y en el brazo*	D T3/T4 M C5/C6/C7 S C7
SI10	En la depresión que queda por debajo del espina de la escápula, directamente por encima del surco axilar posterior cuando el brazo permanece colgando al costado del cuerpo **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo supraespinoso *Dolor en el hombro y el brazo*	D C3/C4 M C5/C6 S C6
SI11	En el primer tercio de una línea trazada entre el punto medio de la espina de la escápula y el ángulo inferior de la escápula **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo infraespinoso *Dolor en el hombro y el brazo*	D C4/T1/T2 M C5/C6 S C5/C6
SI12	Directamente por encima de SI11 en la parte media de la fosa supraescapular, aproximadamente 1 *cun* por encima de la parte media del borde superior de la espina de la escápula **Angulación:** hacia la fosa supraescapular **Objetivo:** músculo supraespinoso **PRECAUCIÓN: no introducir la aguja profundamente a menos que el terapeuta esté seguro de su posición respecto a la escápula**	D C3/C4 M C3 a C6 S C5
SI13	En la depresión dolorosa que queda por encima del extremo medial de la espina de la escápula **Angulación:** hacia la fosa supraescapular **Objetivo:** músculo supraespinoso *Dolor en el hombro y el brazo* **PRECAUCIÓN: no introducir la aguja profundamente a menos que el terapeuta esté seguro de su posición respecto a la escápula**	D C4/T1 M C3 a C6 S C5
TE13	En la línea que une el olécranon y TE14, 3 *cun* distalmente a TE14 en el borde posterior del músculo deltoides, 2 *cun* por fuera del pliegue axilar posterior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** cabeza lateral del músculo tríceps *Dolor en el hombro y el brazo* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la proximidad del nervio radial**	D C5 M C6/C7/C8 S C6/C7
LI11	En el extremo radial del surco antecubital, a mitad de camino entre el tendón del bíceps y el epicóndilo lateral **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo extensor radial largo del carpo *Epicondilalgia, dolor en el antebrazo; inmunomodulación*	D C5/C6 M C5/C6 S C6/C7
LI10	2 *cun* distal a LI11, en la línea que une LI11 con LI5 (el centro de la tabaquera anatómica) **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculos extensor radial largo del carpo o supinador *Epicondilalgia, dolor en el antebrazo*	D C5/C6 M C5/C6/C7 S C6/C7

D = dermatoma; M = miotoma; S = esclerotoma; n/a = no aplicable.

(Continúa)

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 13.2 Hombro y brazo *(cont.)*

TE5	En la superficie dorsal del antebrazo, 2 *cun* proximal a la articulación de la muñeca, entre el radio y el cúbito, y entre los músculos extensor del dedo índice y extensor largo del pulgar **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** plano de tejido conjuntivo *Dolor local; dolor en la muñeca y el antebrazo; punto importante para inducir efectos centrales*	D C6 a C8 M C7/C8 S C7/C8
Parte posterior		
LU7	En la parte radial de la apófisis estiloides del radio, 1,5 *cun* desde el surco de la muñeca, entre los tendones de los músculos abductor largo del dedo gordo y braquiorradial **Angulación:** oblicua proximal **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor en la muñeca y el antebrazo*	D C6 M C7/C8 S C6
LI4	En la parte posterior de la mano, en la mitad del primer espacio interdigital, en la parte media del segundo metacarpiano **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo primer interóseo dorsal *Punto general para el tratamiento del dolor; punto importante para los efectos centrales* **PRECAUCIÓN: la arteria radial se localiza en el vértice del primer espacio interdigital**	D C6/C7 M T1 S n/a
SI3	En la parte palmar del cuello del quinto metacarpiano, en el plano tisular existente entre el cuello del metacarpiano y los músculos hipotenares **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** plano de tejido conjuntivo *Dolor en la mano; también se utiliza para el tratamiento del dolor en otras localizaciones, especialmente el dolor relacionado con la columna vertebral*	D C8 M T1 S C8
Parte anterior		
LI15	Anterolateral e inferior a la punta anterior del acromion, en el surco existente entre las fibras anteriores y medias del músculo deltoides **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** inserción del músculo supraespinoso *Dolor en el hombro y el brazo*	D C4 M C5 S C5
Apófisis coracoides	Por delante de la articulación glenohumeral, entre las fibras de los músculos deltoides y pectoral mayor **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** apófisis coracoides *Dolor en el hombro y el brazo*	D C4 M C5/C6 S C5
LI14	Entre la inserción distal del músculo deltoides y la inserción de la cabeza larga del músculo bíceps, en una depresión con sensibilidad dolorosa a una distancia de 3/5 en una línea que une LI11 y LI15 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** plano de tejido conjuntivo *Dolor en el hombro y el brazo*	D C5/C6 M C5/C6 S C5/C6
LU5	En el surco cubital del codo, en la depresión existente en el lado radial del tendón del músculo bíceps **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo braquiorradial *Dolor en el codo o el antebrazo*	D C5/C6 M C5/C6 S C5/C6
HT3	En el extremo medial del surco antecubital cuando el codo está en extensión completa **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo pronador redondo *Epitrocleítis , dolor en el antebrazo* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la proximidad de la arteria braquial**	D T1 M C5 a T1 S C7
PC6	2 *cun* proximal al surco distal de la muñeca, entre los tendones de los músculos flexor radial del carpo y palmar largo **Angulación:** oblicua proximal **Objetivo:** músculo flexor superficial de los dedos *Náuseas y vómitos, síndrome del túnel carpiano* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la posición del nervio mediano inmediatamente por debajo**	D C6/C8/T1 M C7/C8 S n/a

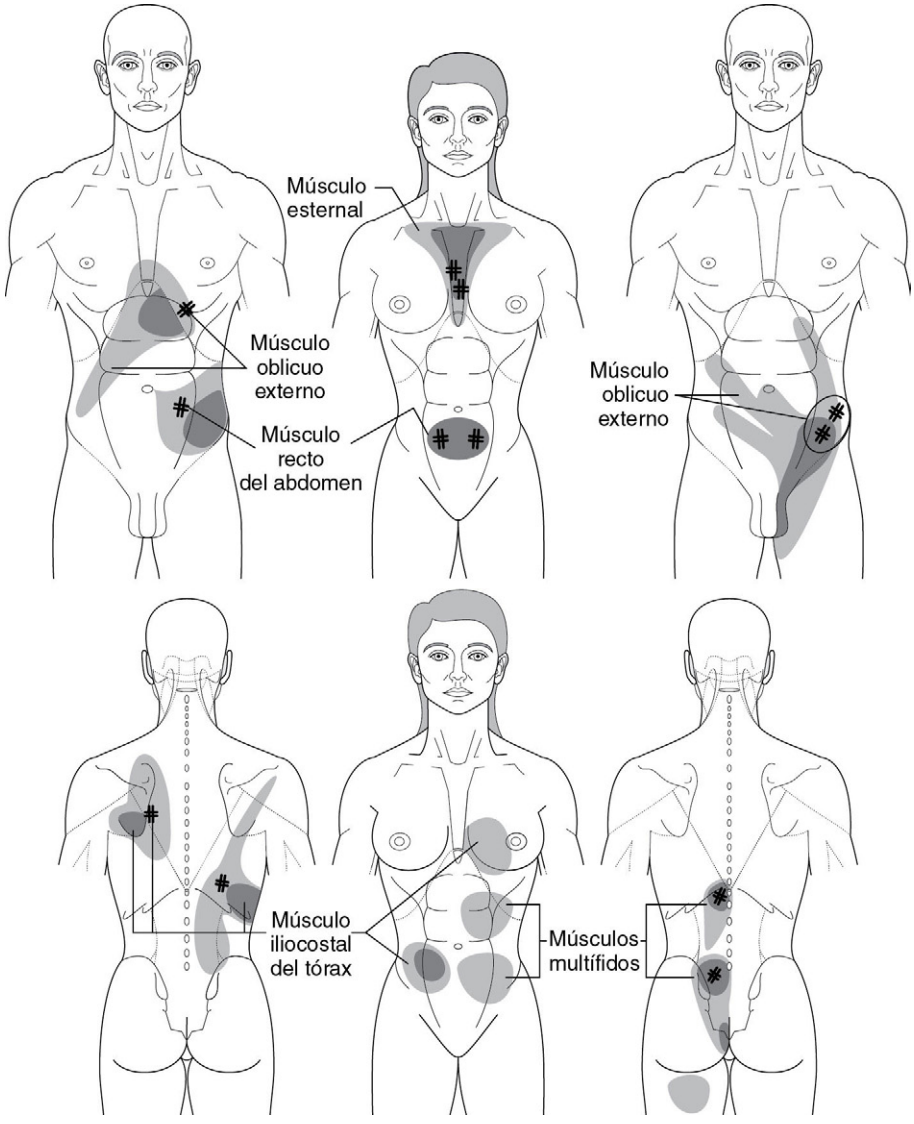


Figura 13.5 • Tórax y abdomen: PG miofasciales y zonas del dolor referido. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

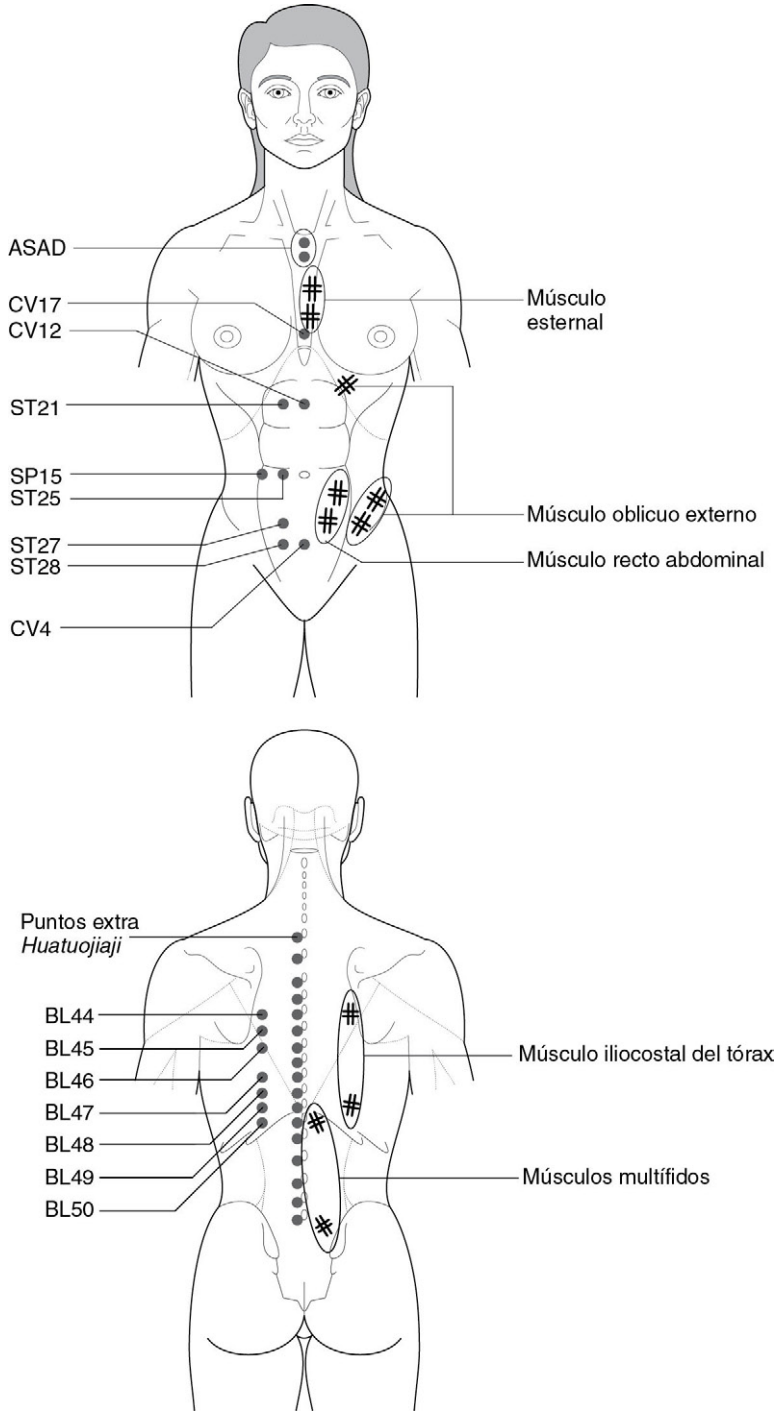


Figura 13.6 • Tórax, abdomen y columna vertebral: puntos clásicos de acupuntura y PG. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. London: Churchill Livingstone.

Tabla 13.3 Tórax y abdomen

Parte anterior		
ASAD	Dos puntos en la línea media, inmediatamente por debajo de la escotadura esternal, sobre el manubrio **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** periostio del manubrio *Ansiedad, malestar y disnea*	D C4/T2 M C5/C6 S T1
CV17	En el centro del esternón, en el espacio intercostal cuarto (el nivel de los pezones en el hombre) **Angulación:** oblicua craneal con 30° respecto al esternón **Objetivo:** periostio del esternón o músculo esternal *Dolor torácico, problemas respiratorios* **PRECAUCIÓN: el 10% de los hombres y el 4% de las mujeres presenta un agujero esternal en este punto; nunca se debe introducir la aguja perpendicularmente**	D T5 M C8, T1 S T1
CV12	En la línea media de la parte superior del abdomen, a mitad de camino entre el ombligo y el borde inferior del cuerpo del esternón **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** línea alba *Problemas gastrointestinales superiores, incluyendo las náuseas y los vómitos* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T8 M T8 S n/a
CV4	En la línea media de la parte inferior del abdomen, 3 *cun* por debajo del ombligo y 2 *cun* por encima de la sínfisis del pubis **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** línea alba *Problemas gastrointestinales inferiores, síntomas urológicos y ginecológicos* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T11/T12 M T11/T12 S n/a
SP15	En el borde lateral del músculo recto abdominal, en el nivel del ombligo **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** línea semilunar *Dolor abdominal* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T10/T11 M T10/T11 S n/a
Los meridianos Riñón (Kidney) y Estómago (Stomach) son paralelos a CV, con puntos en el abdomen en la mayor parte de los segmentos: es posible el tratamiento de cualquier punto doloroso.		
ST21	2 *cun* lateral a CV12 **Angulación:** oblicua media (método no clásico) **Objetivo:** músculo recto abdominal *Dolor abdominal alto, síntomas gastrointestinales* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T7/T8 M T7/T8 S n/a
ST25	2 *cun* lateral al ombligo, a mitad de camino entre el ombligo y la línea semilunar (SP15) **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo recto abdominal *Dolor abdominal, síntomas gastrointestinales* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T10 M T10 S n/a
ST27	2 *cun* por fuera de la línea media y 2 *cun* por debajo del ombligo **Angulación:** oblicua medial (método no clásico) **Objetivo:** músculo recto abdominal *Dolor abdominal, dolor en la parte inferior del tracto gastrointestinal, síntomas urológicos y ginecológicos* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T11/T12 M T11/T12 S n/a
ST28	2 *cun* por fuera de la línea media y 3 *cun* por debajo del ombligo **Angulación:** oblicua medial (método no clásico) **Objetivo:** músculo recto abdominal *Dolor abdominal, dolor en la parte inferior del tracto gastrointestinal, síntomas urológicos y ginecológicos* **PRECAUCIÓN: evitar la punción a través de todo el grosor de la pared abdominal**	D T12/L1 M T12/L1 S n/a

D = dermatoma; M = miotoma; S = esclerotoma; n/a = no aplicable.

(Continúa)

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 13.3 Tórax y abdomen *(cont.)*

Parte posterior		
Huatuojiaji	Una serie de 17 puntos extra, 0,5 *cun* por fuera de borde inferior de las apófisis espinosas de T1 a L5 **Angulación:** oblicua, hacia la columna vertebral **Objetivo:** músculos multífidos *Dolor espinal, acupuntura segmentaria*	D T1 a L1 M T1 a L5 S T1 a L5
Línea externa de la vejiga	3 *cun* por fuera de la línea media, en una línea vertical que une el borde medial de la escápula y el borde externo del músculo erector de la columna vertebral lumbar **Angulación:** oblicua, hacia la columna vertebral **Objetivo:** músculo iliocostal del tórax *Dolor en la parte dorsal de la espalda, dolor ventral* **PRECAUCIÓN: no introducir la aguja profundamente a menos que el terapeuta esté seguro de su angulación respecto a la pleura**	D T5 a T9 M T6 a T12 S T6 a T12
BL44	En el mismo nivel que el borde inferior de T5	
BL45	En el mismo nivel que el borde inferior de T6	
BL46	En el mismo nivel que el borde inferior de T7	
BL47	En el mismo nivel que el borde inferior de T9	
BL48	En el mismo nivel que el borde inferior de T10	
BL49	En el mismo nivel que el borde inferior de T11	
BL50	En el mismo nivel que el borde inferior de T12	

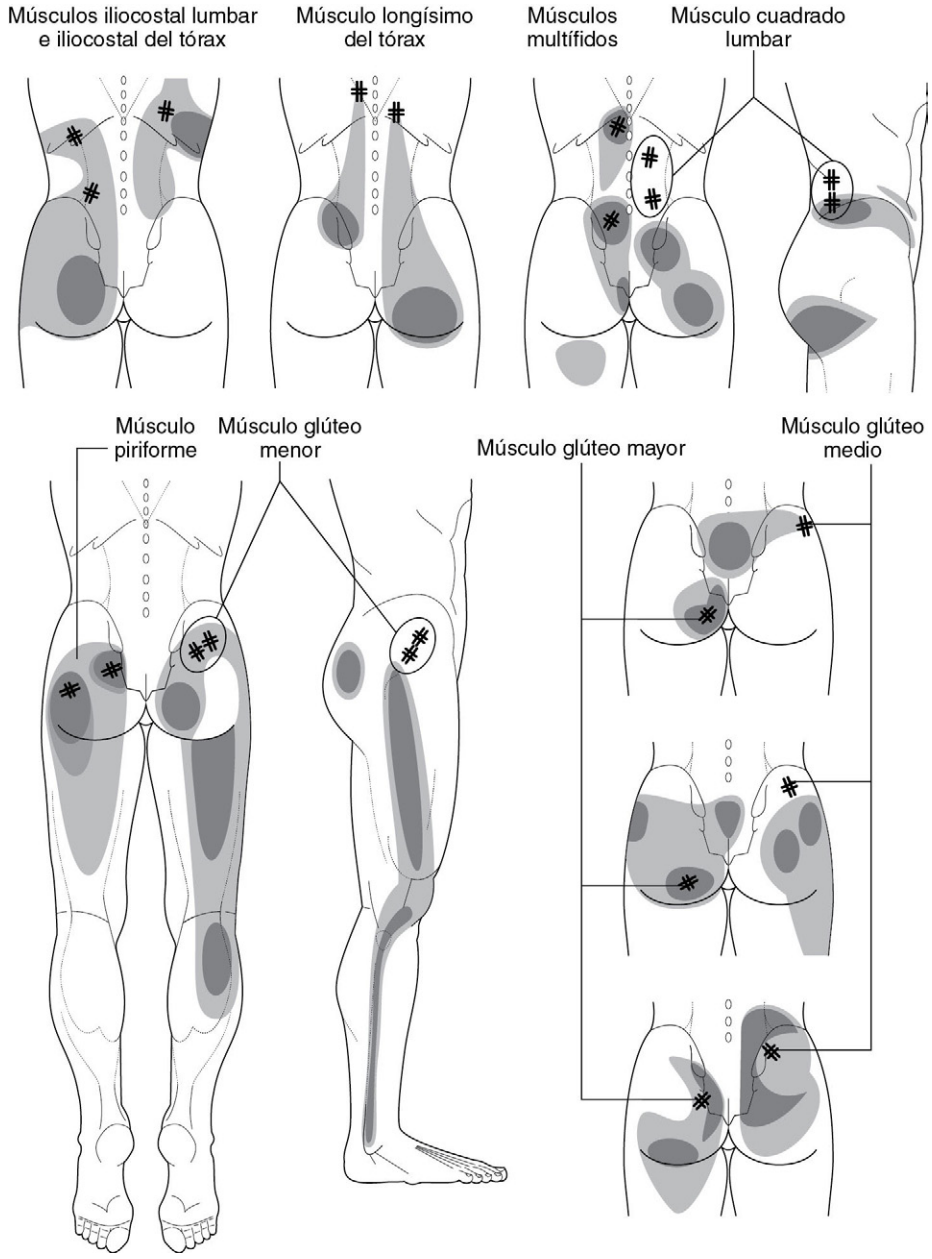


Figura 13.7 • Parte baja de la espalda y cintura escapular: puntos clásicos de acupuntura y PG. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

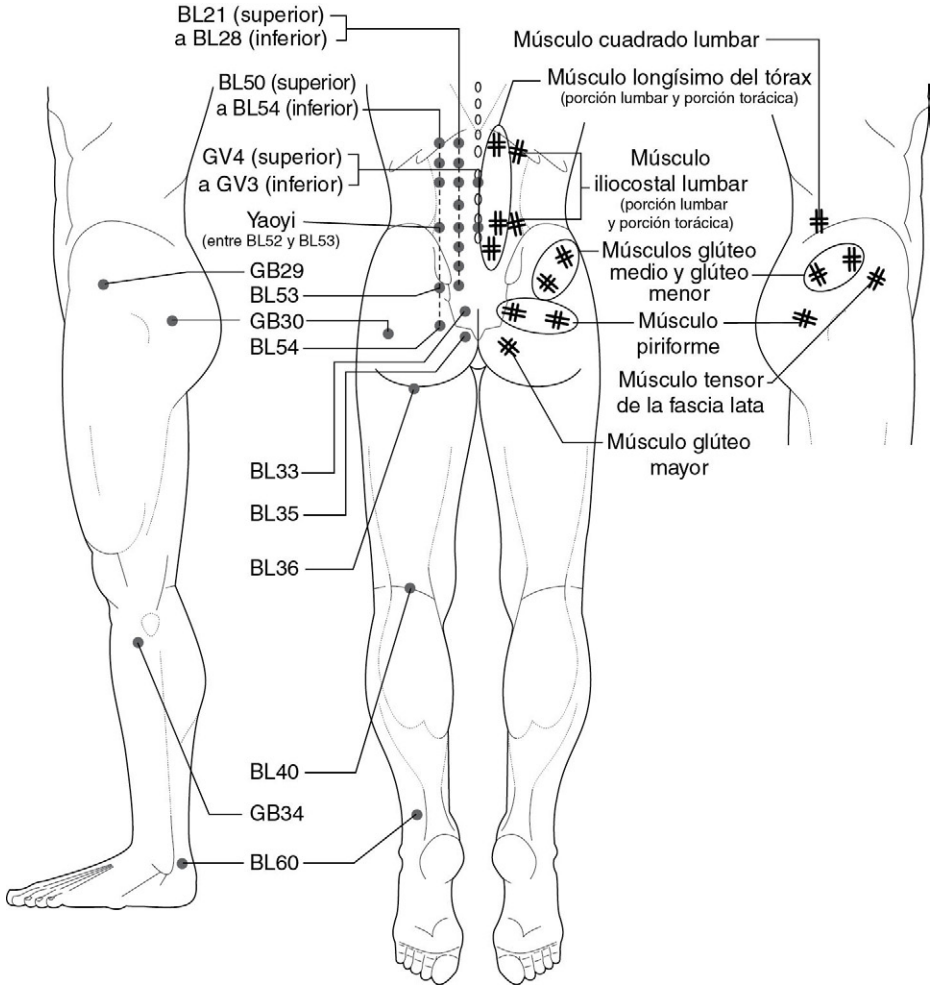


Figura 13.8 • Parte baja de la espalda y cintura escapular: PG miofasciales y zonas del dolor referido.

Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

Tabla 13.4 Espalda y cintura pélvica

Parte lateral		
GB29	A mitad de camino entre la espina ilíaca anterosuperior y el trocánter mayor **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo tensor de la fascia lata *Dolor en la cintura pélvica* **PRECAUCIÓN: la punción profunda puede hacer que la aguja atraviese la cápsula de la articulación de la cadera**	D L2/L3 M L5/S1/S2 S L4/L5/S1
GB30	A la tercera parte de la distancia entre el punto más alto del trocánter mayor y el hiato sacro **Angulación:** hacia la sínfisis del pubis **Objetivo:** músculo tensor de la fascia lata *Dolor en la cintura pélvica, dolor en la espalda, dolor en la pierna, ciática* **PRECAUCIÓN: evitar la punción directa del nervio ciático**	D L2/L3 M L5/S1/S2 S L4/L5/S1
GB34	En la depresión que queda inmediatamente por delante y por debajo de la cabeza del peroné **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo peroneo largo *Dolor en la pierna, punto general para el dolor musculoesquelético* **PRECAUCIÓN: evitar la punción del nervio peroneo común**	D L5 M L5/S1 S L5
BL60	En la depresión que queda a mitad de camino entre el maléolo lateral y el tendón de Aquiles **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** tejido conjuntivo *Dolor en la pierna, dolor en el tendón de Aquiles*	D L5/S1 M L5/S1 S S1/S2
Parte posterior		
GV4	Entre las apófisis espinosas de L2 y L3 **Angulación:** transversal **Objetivo:** ligamento interespinoso *Dolor en la columna vertebral*	D T9/T10 M L2 S L2
GV3	Entre las apófisis espinosas de L4 y L5 **Angulación:** transversal **Objetivo:** ligamento interespinoso *Dolor en la columna vertebral*	D T11/T12 M L4 S L4
Línea BL interna	1,5 *cun* por fuera de la línea media, a mitad de camino entre la línea externa de la vejiga y la columna vertebral **Angulación:** oblicua, hacia la columna vertebral **Objetivo:** músculos erectores de la columna vertebral *Dolor en la espalda*	D T9 a S2 S T12 a S2
BL21	En el mismo nivel que el borde inferior de T12	M T10/T11
BL22	En el mismo nivel que el borde inferior de L1	M T11/T12
BL23	En el mismo nivel que el borde inferior de L2	M T12/L1
BL24	En el mismo nivel que el borde inferior de L3	M L1/L2
BL25	En el mismo nivel que el borde inferior de L4	M L2/L3
BL26	En el mismo nivel que el borde inferior de L5	M L3/L4

D = dermatoma; M = miotoma; S = esclerotoma; n/a = no aplicable.

(Continúa)

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 13.4 Espalda y cintura pélvica *(cont.)*

Parte posterior		
BL27	El mismo nivel que el agujero posterior S1, o en la parte superior de la espina ilíaca posterosuperior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculos erectores de la columna vertebral o multífidos	M L4 S S1
BL28	En el nivel del agujero posterior S2, o en la parte inferior de la espina ilíaca posterosuperior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculos erectores de la columna vertebral o multífidos	M L5 S S2
BL33	Sobre el agujero posterior S3 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** agujero posterior S3 *Dolor local, alteraciones de los órganos pélvicos (p. ej., inestabilidad del músculo detrusor)*	D S2/S3 M L5 S S3
BL35	0,5 *cun* por fuera de la punta del cóccix **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** ligamento sacrotuberoso *Coccigodinia*	D S3/S4 M L5/S1/S2 S S4/coccígeo
BL36	En el surco glúteo transversal, en una depresión que queda entre los músculos isquiotibiales **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** inserción de los músculos isquiotibiales *Dolor local, dolor en los músculos isquiotibiales, ciática*	D S2/S3 M L5/S1/S2 S L5
BL40	En el surco poplíteo a mitad de camino entre los tendones del músculo bíceps femoral y semitendinoso **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** tejido conjuntivo *Dolor local, ciática*	D S1/S2 M S1/S2 S n/a
Línea BL externa	3 *cun* por fuera de la línea media, en una línea vertical que une el borde medial de la escápula y el borde externo de los músculos erectores de la columna vertebral lumbar **Angulación:** oblicua, hacia la columna vertebral, a menos que se señale otra cosa más adelante *Dolor en la espalda*	D T9 a S2 S n/a principalmente
BL50	En el nivel del borde inferior de T12	M T10/T11
BL51	En el nivel del borde inferior de L1	M T11/T12
BL52	En el nivel del borde inferior de L2	M T12/L1
Yaoyi	En el nivel del borde inferior de L4	M L2/L3
BL53	En el nivel del agujero posterior S2, o en la parte inferior de la espina ilíaca posterosuperior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo glúteo medio *Dolor en la cintura pélvica, dolor en la espalda*	D L2/S3 M L4 a S2 S L5
BL54	En el nivel del agujero posterior S4, en la escotadura ciática **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo piriforme *Dolor en la cintura pélvica, dolor en la espalda, dolor en la pierna, ciática* **PRECAUCIÓN: evitar la punción del nervio ciático**	D S2/S3 M L5 a S2 S S2/S3
BL60	En el nivel de la parte más prominente del maléolo lateral, a mitad de camino entre esta estructura y el tendón de Aquiles **Angulación:** perpendicular, hacia K13 **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Problemas dolorosos, especialmente de la columna vertebral, punto distante en la ciática*	D L5/S1 M L5/S1 S n/a

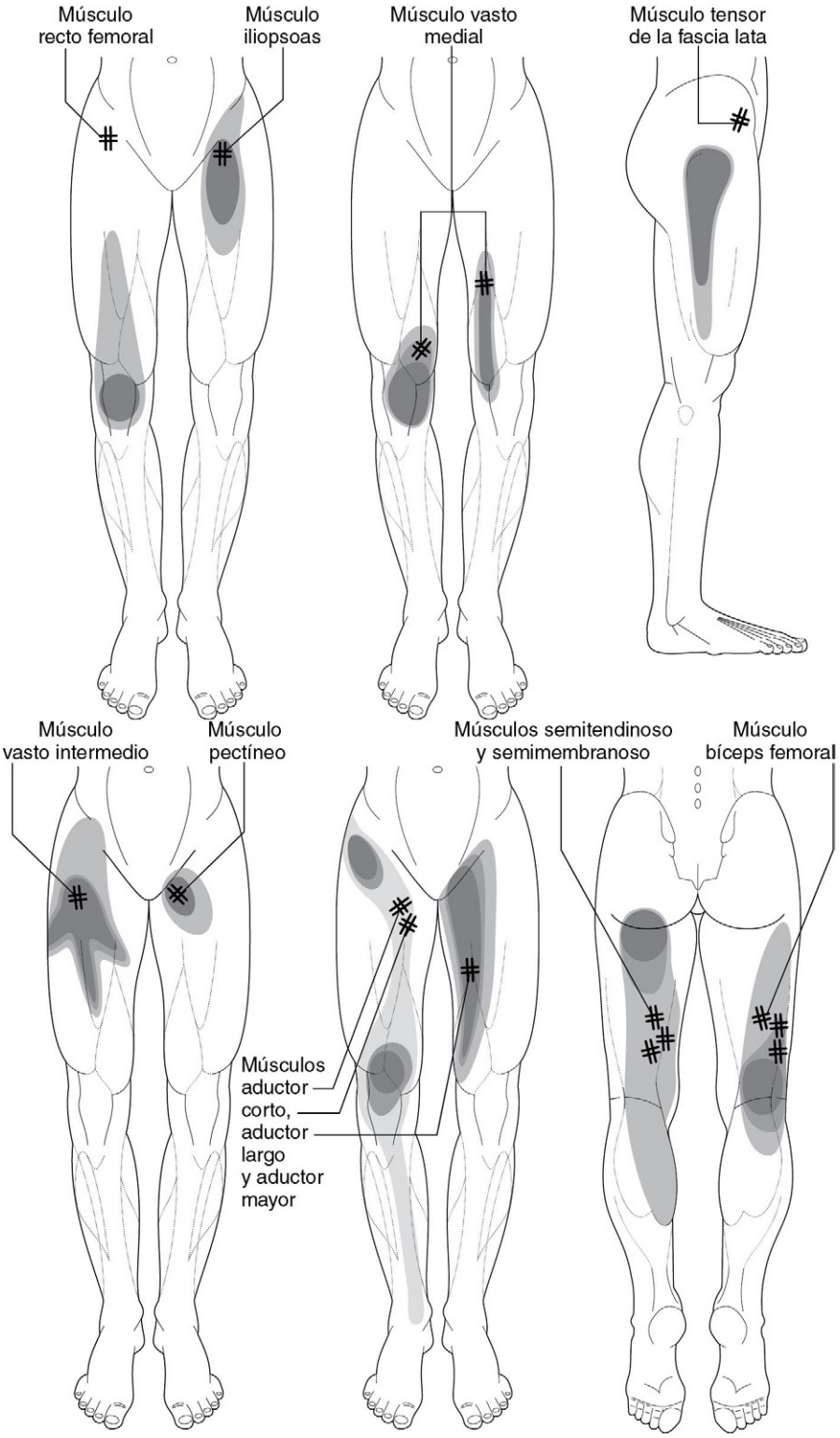


Figura 13.9 • Miembro inferior: PG miofasciales y zonas del dolor referido. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

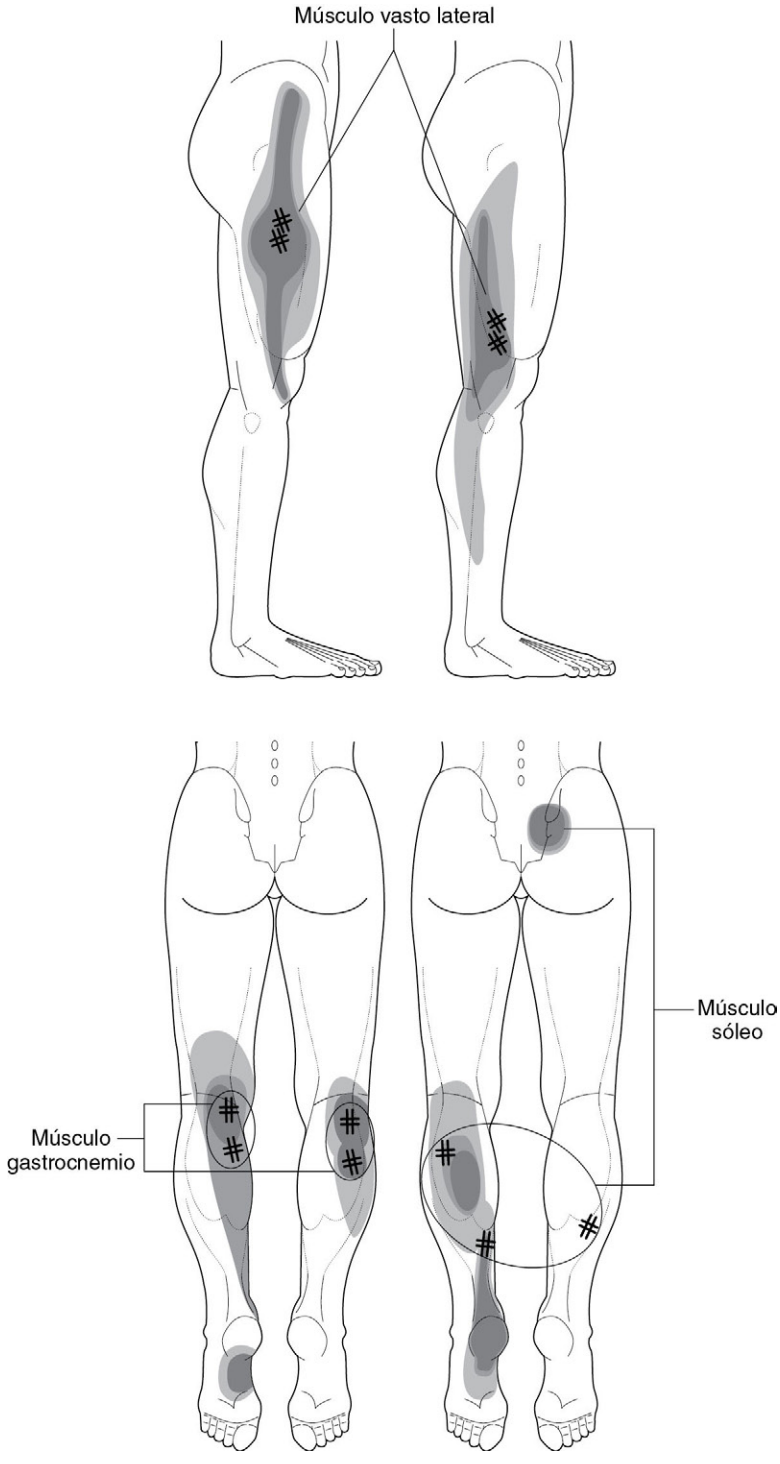


Figura 13.10 • Miembro inferior: puntos clásicos de acupuntura y PG. Reproducido con autorización de: White A, Cummings M, Filshie J (2008) An introduction to Western medical acupuncture. Londres: Churchill Livingstone.

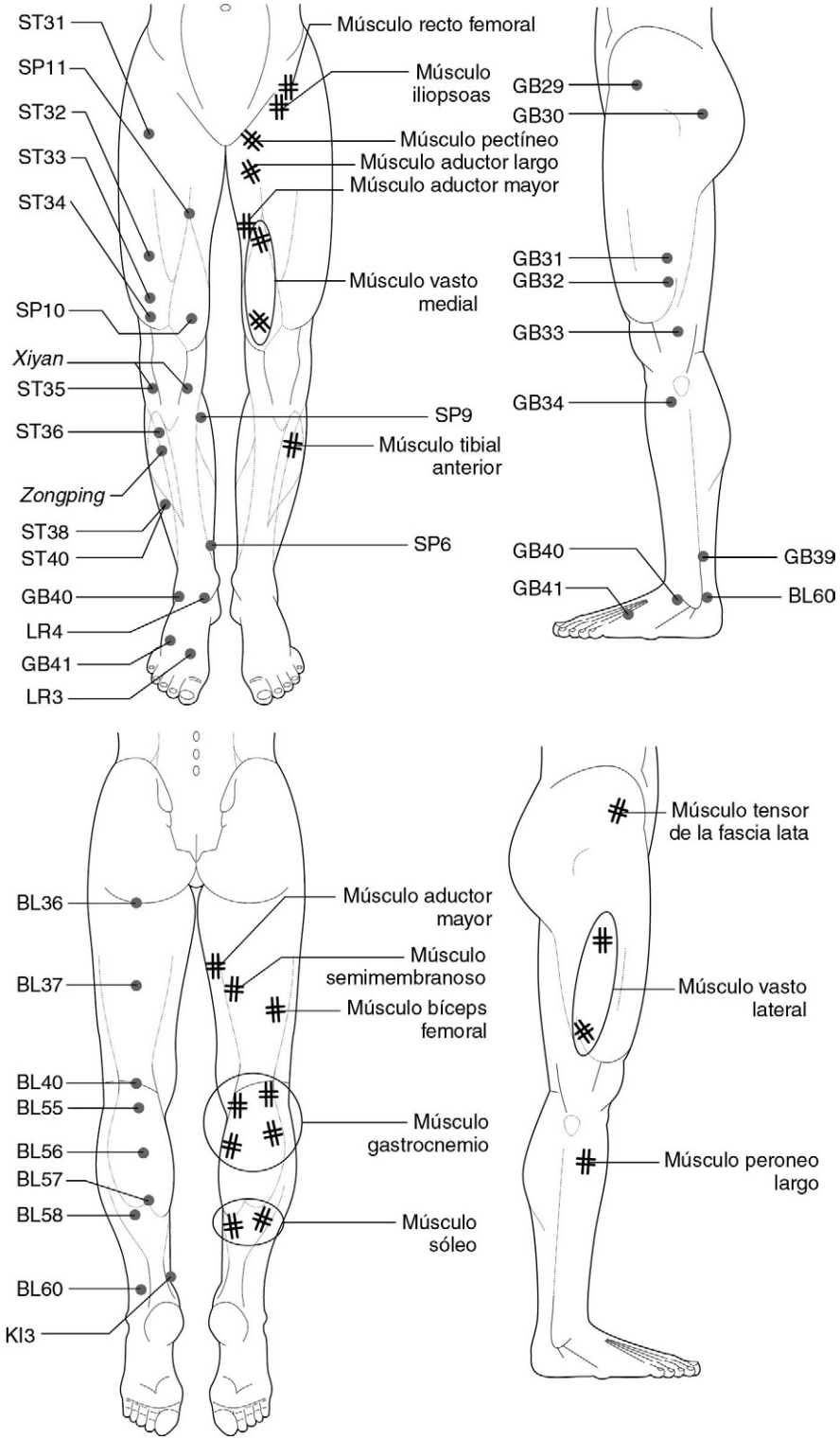


Figura 13.10. *Continuación.*

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 13.5 Miembro inferior

Muslo y pierna: parte anterior

ST31	En una depresión inmediatamente por fuera de músculo sartorio, en la unión de una línea vertical que atraviesa la espina ilíaca anterosuperior y una línea horizontal trazada en el nivel del borde inferior de la sínfisis del pubis **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** Músculo recto femoral *Dolor en el muslo, dolor en la parte anterior de la rodilla (músculo recto femoral)*	D L2 M L2/L3/L4 S L3/L4
ST32	6 *cun* por encima del borde lateral superior de la rótula, en una línea que une el borde lateral de la rótula con la espina ilíaca anterosuperior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo vasto lateral *Dolor en el muslo*	D L2 M L3/L4 S L3
ST33	3 *cun* por encima del borde lateral superior de la rótula, en una línea que une el borde lateral de la rótula con la espina ilíaca anterosuperior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** vasto lateral *Dolor en el muslo y en la rodilla*	D L2/L3 M L3/L4 S L3
ST34	2 *cun* por encima del borde lateral superior de la rótula, en una línea que une el borde lateral de la rótula con la espina ilíaca anterosuperior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo vasto lateral *Dolor en la rodilla*	D L2/L3 M L3/L4 S L3
ST35	En la parte profunda de la zona lateral del tendón rotuliano, directamente sobre la línea articular **Angulación:** hacia el tendón rotuliano (método no clásico) **Objetivo:** la cápsula de la articulación de la rodilla *Dolor en la rodilla* **PRECAUCIÓN: evitar la punción de la articulación de la rodilla**	D L3/L4/L5 M L3/L4 S L3/L4/L5
Xiyan	En la parte profunda de cualquiera de los lados del tendón rotuliano, directamente sobre la línea articular **Angulación:** hacia el tendón rotuliano (método no clásico) **Objetivo:** la cápsula de la rodilla *Dolor en la rodilla* **PRECAUCIÓN: evitar la punción de la articulación de la rodilla**	D L3/L4/L5 M L3/L4 S L3/L4/L5
ST36	3 *cun* por debajo de la articulación de la rodilla, un través de dedo por fuera de borde inferior de la tuberosidad tibial, en la mitad del tercio superior del músculo tibial anterior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo tibial anterior *Dolor en la rodilla, problemas abdominales, combinación importante para los efectos centrales*	D L4/L5 M L4/L5 S L4/L5
Zongping	1 *cun* por debajo de ST36 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo tibial anterior *Utilizado junto con ST36 en la electroacupuntura, combinación importante para los efectos centrales*	D L4/L5 M L4/L5 S L4/L5
ST40	En la parte anterolateral de la pierna, a mitad de camino entre la línea articular tibio femoral y del maléolo lateral, dos traveses de dedo por fuera de la cresta anterior de la tibia **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo extensor largo del dedo gordo *Dolor local, diversas indicaciones tradicionales* **PRECAUCIÓN: evitar la punción de la arteria tibial anterior en la profundidad**	D L5 M L5/S1 S L5/S1
SP11	6 *cun* por encima de SP10, en una línea que une SP10 con SP12 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo vasto medial *Dolor en el muslo y la rodilla (músculo vasto medial)* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta la posición de la arteria femoral**	D L3 M L2/L3/L4 S L3

SP10	2 *cun* proximal al borde superior medial de la rótula, en el centro del músculo vasto medial **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo vasto medial *Dolor en la rodilla (músculo vasto medial)*	D L3 M L2/L3/L4 S L3
SP9	En una depresión que queda por debajo del cóndilo medial de la tibia y por detrás del borde medial de la tibia, en el mismo nivel que GB34 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor en la rodilla, problemas ginecológicos y urológicos*	D L3 M L2/L3/L4 S L3
SP6	3 *cun* por encima de la parte más prominente del maléolo medial, en el borde medial de la tibia **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo flexor largo de los dedos *Problemas ginecológicos, punto importante para los efectos centrales*	D L4/S1/S2 M S1/S2 S L4/L5
LR4	Por delante del maléolo medial, en la depresión que queda inmediatamente por dentro del tendón tibial anterior **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor en el tobillo* **PRECAUCIÓN: evitar la punción de la articulación del tobillo**	D L4/L5 M L4/L5 S L4/L5
LR3	En el dorso del pie, en el primer espacio metatarsiano, en una depresión distal a la unión de las bases de los metatarsianos primero y segundo **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo primer interóseo dorsal *Dolor local, cefalea, problemas abdominales, punto importante para los efectos centrales* **PRECAUCIÓN: la arteria pedia dorsal se localiza en el vértice del primer espacio metatarsiano**	D L4/L5 M S2/S3 S L5/S1
Muslo y pierna: parte lateral		
GB29	En la parte lateral de la articulación de la cadera, a mitad de camino entre la espina ilíaca anterosuperior y el trocánter mayor **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo tensor de la fascia lata o músculos glúteos *Dolor en la cintura pélvica* **PRECAUCIÓN: la punción profunda puede hacer que la aguja atraviese la cápsula de la articulación de la cadera**	D L2 M L4/L5/S1 S L3/L4/L5
GB30	A la tercera parte de la distancia entre el hiato sacro y la parte más prominente del trocánter mayor **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo piriforme lateral *Dolor en la parte baja de la espalda, dolor en la cintura pélvica, ciática* **PRECAUCIÓN: evitar la punción del nervio ciático**	D L2/L3/S2 M L5/S1/S2 S L4/L5/S1
GB31	7 *cun* por encima del surco poplíteo en la ranura palpable que queda inmediatamente por detrás del tracto iliotibial **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculos vasto lateral o vasto intermedio *Dolor en el muslo y en la rodilla*	D L2 M L3/L4 S L3
GB32	En el surco palpable que queda inmediatamente por detrás del tracto iliotibial, 2 *cun* por debajo de GB32 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculos vasto lateral o vasto intermedio *Dolor en el muslo y en la rodilla*	D L2 M L3/L4 S L3
GB33	En la parte lateral de la rodilla, 3 *cun* por encima de GB34, en una depresión que queda entre el fémur y el tendón del músculo bíceps femoral **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor en la rodilla* **PRECAUCIÓN: cuando la rodilla está en flexión, este punto se aproxima al borde articular posterior**	D L2/L3/S2 M L4 a S2 S L3/L4

(Continúa)

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 13.5 Miembro inferior *(cont.)*

GB34	En la depresión localizada aproximadamente 1 *cun* por delante y por debajo de la cabeza del peroné **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo peroneo largo *Dolor en la rodilla* **PRECAUCIÓN: evitar la punción profunda debido a que en la profundidad de este punto se localizan la arteria tibial anterior y el nervio peroneo común**	D L5 M L5/S1 S L5
GB39	3 *cun* por encima del maléolo lateral, entre la diáfisis peroneal y el tendón del músculo peroneo largo (aplicar presión con los dedos para formar un surco entre el tendón y el peroné) **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo peroneo corto *Dolor en la pierna y el tobillo* **PRECAUCIÓN: evitar los movimientos forzados con la articulación del tobillo cuando hay introducida una aguja en este punto**	D L5/S1 M L5/S1 S L5/S1
GB40	En la depresión que queda por delante y por debajo del maléolo lateral **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor en el tobillo* **PRECAUCIÓN: evitar la punción de la articulación del tobillo**	D L5/S1 M L5/S1 S S1/S2
GB41	En la depresión distal a la unión de los metatarsianos cuarto y quinto, por fuera de tendón del músculo extensor largo de los dedos que alcanza el dedo pequeño **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** músculo cuarto interóseo dorsal *Dolor en el antepié*	D L5/S1 M S1/S2 S S2
Muslo y pierna: parte posterior		
BL36	En el surco glúteo transversal, en una depresión existente entre los músculos isquiotibiales **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** inserción de los músculos isquiotibiales *Dolor local, dolor en los músculos isquiotibiales, ciática*	D S2/S3 M L5/S1/S2 S L5
BL40	En el surco poplíteo, a mitad de camino entre los tendones del bíceps femoral y el músculo semitendinoso, en el espacio de tejido conjuntivo existente entre las cabezas del músculo gastrocnemio **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Dolor local, ciática* **PRECAUCIÓN: tener en cuenta que la arteria poplítea y el nervio tibial se localizan profundamente respecto a este punto**	D S1/S2 M S1/S2 S n/a
BL55	2 *cun* por debajo de BL40, en la línea que une BL40 y BL57, entre las dos cabezas del músculo gastrocnemio **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** plano fascial *Dolor en la pantorrilla*	D S1/S2 M S1/S2 S n/a
BL56	En el plano fascial entre las cabezas del músculo gastrocnemio, 5 *cun* por debajo de BL40, a mitad de camino entre BL55 y BL57 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** plano fascial *Dolor en la pantorrilla*	D S1/S2 M S1/S2 S n/a
BL57	En la depresión que se forma por debajo de los vientres del músculo gastrocnemio cuando está en flexión, a mitad de camino entre BL40 y BL60 **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** unión musculotendinosa *Dolor en la pantorrilla*	D S1/S2 M S1/S2 S n/a

BL58	7 *cun* inmediatamente por encima de BL60, por fuera y aproximadamente 1 *cun* por debajo de BL57, en la unión musculotendinosa de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio **Angulación:** perpendicular **Objetivo:** unión musculotendinosa *Dolor en la pantorrilla*	D L5/S1/S2 M S1/S2 S n/a
BL60	En el nivel de la parte más prominente del maléolo lateral, a mitad de camino entre esta estructura y el tendón de Aquiles **Angulación:** perpendicular, hacia KI3 **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Procesos dolorosos, especialmente de la columna vertebral, punto distante en la ciática*	D L5/S1 M L5/S1 S n/a
KI3	En el nivel de la parte más prominente del maléolo medial, a mitad de camino entre esta estructura y el tendón de Aquiles **Angulación:** perpendicular, hacia BL60 **Objetivo:** espacio de tejido conjuntivo *Problemas del tobillo, problemas urogenitales, punto importante para los efectos centrales*	D L4/S2 M S2 S n/a

D = dermatoma; M = miotoma; S = esclerotoma; n/a = no aplicable

Bibliografía

Bai, X., Baron, R., 2001. Acupuncture: Visible Holism. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Baldry, P.E., 2005. Acupuncture, trigger points & musculoskeletal pain. third ed. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Benedetti, F., Arduino, C., Amanzio, M., 1999. Somatotopic activation of opioid systems by target-directed expectations of analgesia. J. Neurosci. 19, 3639-3648.

Bowsher, D., 1998. Mechanisms of acupuncture. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Medical Acupuncture - A Western Scientific Approach, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 69-82.

Bucinskaite, V., Theodorsson, E., Crumpton, K., et al., 1996. Effects of repeated sensory stimulation (electro-acupuncture) and physical exercise (running) on open-field behaviour and concentrations of neuropeptides in the hippocampus in WKY and SHR rats. Eur. J. Neurosci. 8, 382-387.

Ceccherelli, F., Gagliardi, G., Visentin, R., Giron, G., 1998. Effects of deep vs. superficial stimulation of acupuncture on capsaicin- induced edema. A blind controlled study in rats. Acupunct. Electrother. Res. 23, 125-134.

Chapman, C.R., Chen, A.C., Bonica, J.J., 1977. Effects of intrasegmental electrical acupuncture on dental pain: evaluation by threshold estimation and sensory decision theory. Pain 3, 213-227.

Chen, Y., 1997. Silk scrolls: earliest literature of meridian doctrine in ancient China. Acupunct. Electrother. Res. 22, 175-189.

Cherkin, D.C., Sherman, K.J., Avins, A.L., et al., 2009. A randomized trial comparing acupuncture, simulated acupuncture, and usual care for chronic low back pain. Arch. Intern. Med. 169, 858-866.

Chiang, C.Y., Chang, C.T., Chu, H.L., Yang, L.F., 1973. Peripheral afferent pathway for acupuncture analgesia. Sci. Sin. 16, 210-217.

Chung, J.M., Fang, Z.R., Hori, Y., et al., 1984. Prolonged inhibition of primate spinothalamic tract cells by peripheral nerve stimulation. Pain 19, 259-275.

Cummings, M., 2004. Acupuncture and trigger point needling. In: Hazelman, B., Riley, G., Speed, C. (Eds.), Soft Tissue Rheumatology, Oxford University Press, Cambridge, pp. 275-282.

Cummings, M., 2009. Modellvorhaben Akupunktur - a summary of the ART, ARC and GERAC trials. Acupunct. Med. 27, 26-30.

Cummings, T.M., 1996. A computerised audit of acupuncture in two populations: Civilian and Forces. Acupunct. Med. 14, 37-39.

Cummings, T.M., White, A.R., 2001. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. Arch. Phys. Med. Rehabil. 82, 986-992.

Dawidson, I., Angmar-Mansson, B., Blom, M., et al., 1998. Sensory stimulation (acupuncture) increases the release of vasoactive intestinal polypeptide in the saliva of xerostomia sufferers. Neuropeptides. 32, 543-548.

Dawidson, I., Angmar-Mansson, B., Blom, M., et al., 1998. The influence of sensory stimulation (acupuncture) on the release of neuropeptides in the saliva of healthy subjects. Life Sci. 63, 659-674.

Dorfer, L., Moser, M., Bahr, F., et al., 1999. A medical report from the stone age? Lancet 354, 1023-1025.

Dorsher, P.T., 2009. Myofascial referred-pain data provide physiologic evidence of acupuncture meridians. J. Pain 10, 723-731.

Dundee, J.W., Ghaly, G., 1991. Local anesthesia blocks the antiemetic action of P6 acupuncture. Clin. Pharmacol. Ther. 50, 78-80.

Filshie, J., Cummings, T.M., 1999. Western medical acupuncture. In: Ernst, E., White, A. (Eds.), Acupuncture: A Scientific Appraisal, Butterworth Heinemann, Oxford, pp. 31-59.

Fine, P.G., Milano, R., Hare, B.D., 1988. The effects of myofascial trigger point injections are naloxone reversible. Pain 32, 15-20.

Finniss, D.G., Kaptchuk, T.J., Miller, F., Benedetti, F., 2010. Biological, clinical, and ethical advances of placebo effects. Lancet 375, 686-695.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Furlan, A.D., van Tulder, M.W., Cherkin, D.C., et al., 2005. Acupuncture and dry-needling for low back pain. Cochrane Database Syst. Rev., CD001351.

Green, S., Buchbinder, R., Hetrick, S., 2005. Acupuncture for shoulder pain. Cochrane Database Syst. Rev., CD005319.

Gunn, C., 1989. Treating Myofascial Pain, Intramuscular Stimulation (IMS) for Myofascial Pain Syndromes of Neuropathic Origin. University of Washington, Seattle.

Gunn, C.C., 1998. Acupuncture and the peripheral nervous system. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Medical Acupuncture - A Western Scientific Approach, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 137-150.

Han, J.S., 2004. Acupuncture and endorphins. Neurosci. Lett. 361, 258-261.

Han, J.S., 2010. Acupuncture analgesia: Areas of consensus and controversy. Pain 152, S41-S48.

Han, J.S., Terenius, L., 1982. Neurochemical basis of acupuncture analgesia. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 22, 193-220.

Hong, C.Z., 1994. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 73, 256-263.

Hong, C.Z., Simons, D.G., 1998. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. Arch. Phys. Med. Rehabil. 79, 863-872.

Hsu, E., 2005. Tactility and the body in early Chinese medicine. Sci. Context. 18, 7-34.

Hui, K.K., Liu, J., Makris, N., et al., 2000. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. Hum. Brain Mapp. 9, 13-25.

Hui, K.K., Nixon, E.E., Vangel, M.G., et al., 2007. Characterization of the deqi' response in acupuncture. BMC. Complement Altern. Med. 7, 33.

Hui, K.K., Marina, O., Claunch, J.D., et al., 2009. Acupuncture mobilizes the brain's default mode and its anti-correlated network in healthy subjects. Brain Res. 1287, 84-103.

Hui, K.K., Marina, O., Liu, J., et al., 2010. Acupuncture, the limbic system, and the anticorrelated networks of the brain. Auton. Neurosci. 157, 81-90.

Jansen, G., Lundeberg, T., Kjartansson, J., Samuelson, U.E., 1989. Acupuncture and sensory neuropeptides increase cutaneous blood flow in rats. Neurosci. Lett. 97, 305-309.

Jansen, G., Lundeberg, T., Samuelson, U.E., Thomas, M., 1989. Increased survival of ischaemic musculocutaneous flaps in rats after acupuncture. Acta. Physiol. Scand. 135, 555-558.

Jonsdottir, I.H., 1999. Physical exercise, acupuncture and immune function. Acupunct. Med. 17, 50-53.

Kleinhenz, J., Streitberger, K., Windeler, J., et al., 1999. Randomised clinical trial comparing the effects of acupuncture and a newly designed placebo needle in rotator cuff tendinitis. Pain 83, 235-241.

Kong, J., Kaptchuk, T.J., Polich, G., et al., 2009. Expectancy and treatment interactions: a dissociation between acupuncture analgesia and expectancy evoked placebo analgesia. Neuroimage 45, 940-949.

Kong, J., Kaptchuk, T.J., Polich, G., et al., 2009. An fMRI study on the interaction and dissociation between expectation of pain relief and acupuncture treatment. Neuroimage 47, 1066-1076.

Le Bars, D., Dickenson, A.H., Besson, J.M., 1979. Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). I - Effects on dorsal horn convergent neurones in the rat; II - Lack of effect on non-convergent neurones, supraspinal involvement and theoretical implications. Pain 6, 305-327.

Lee, A., Done, M.L., 2004. Stimulation of the wrist acupuncture point P6 for preventing postoperative nausea and vomiting. Cochrane Database Syst. Rev., CD003281.

Lee, A., Fan, L.T., 2009. Stimulation of the wrist acupuncture point P6 for preventing postoperative nausea and vomiting. Cochrane Database Syst. Rev., CD003281.

Lewis, T., 1927. The blood vessels of the human skin and their responses. Shaw, London.

Lewith, G.T., Machin, D., 1983. On the evaluation of the clinical effects of acupuncture. Pain 16, 111-127.

Lewith, G.T., Vincent, C.A., 1998. The clinical evaluation of acupuncture. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Medical Acupuncture - A Western Scientific Approach, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 205-224.

Linde, K., Allais, G., Brinkhaus, B., et al., 2009a. Acupuncture for migraine prophylaxis. Cochrane Database Syst. Rev., CD001218.

Linde, K., Allais, G., Brinkhaus, B., et al., 2009b. Acupuncture for tension-type headache. Cochrane Database Syst. Rev., CD007587.

Lundeberg, T., Lund, I., 2008. Acupuncture for preconditioning of expectancy and/or Pavlovian extinction. Acupunct. Med. 26, 234-238.

Lundeberg, T., Bondesson, L., Thomas, M., 1987. Effect of acupuncture on experimentally induced itch. Br. J. Dermatol. 117, 771-777.

Lundeberg, T., Eriksson, S., Lundeberg, S., Thomas, M., 1989. Acupuncture and sensory thresholds. Am. J. Chin. Med. 17, 99-110.

Lundeberg, T., Kjartansson, J., Samuelsson, U., 1988. Effect of electrical nerve stimulation on healing of ischaemic skin flaps. Lancet 2, 712-714.

Macdiarmid, S.A., Peters, K.M., Shobeiri, S.A., et al., 2010. Long-term durability of percutaneous tibial nerve stimulation for the treatment of overactive bladder. J. Urol. 183, 234-240.

MacLachlan, J., 1999. Galileo Galilei: first physicist. Oxford University Press, Oxford.

MacPherson, H., Thomas, K., Walters, S., Fitter, M., 2001a. A prospective survey of adverse events and treatment reactions following 34,000 consultations with professional acupuncturists. Acupunct. Med. 19, 93-102.

MacPherson, H., Thomas, K., Walters, S., Fitter, M., 2001b. The York acupuncture safety study: prospective survey of 34 000 treatments by traditional acupuncturists. BMJ. 323, 486-487.

Manheimer, E., White, A., Berman, B., et al., 2005. Meta-analysis: acupuncture for low back pain. Ann. Intern. Med. 142, 651-663.

Manheimer, E., Linde, K., Lao, L., et al., 2007. Meta-analysis: acupuncture for osteoarthritis of the knee. Ann. Intern. Med. 146, 868-877.

Manheimer, E., Cheng, K., Linde, K., et al., 2010. Acupuncture for peripheral joint osteoarthritis. Cochrane Database Syst. Rev., CD001977.

Mann, F., 1998. A new system of acupuncture. In: Filshie, J., White, A. (Eds.), Medical Acupuncture - A Western Scientific Approach, Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 61-66.

Mann, F., 2000. Reinventing Acupuncture: A New Concept of Ancient Medicine. second ed. Butterworth Heinemann, Oxford.

Martin, G., 2000. Was Hippocrates a beginner at trepanning and where did he learn? J. Clin. Neurosci. 7, 500-502.

Melchart, D., Linde, K., Fischer, P., et al., 2001. Acupuncture for idiopathic headache. Cochrane Database Syst. Rev., CD001218.

Melzack, R., Stillwell, D.M., Fox, E.J., 1977. Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. Pain 3, 3-23.

Molsberger, A.F., Schneider, T., Gotthardt, H., Drabik, A., 2010. German Randomized Acupuncture Trial for chronic shoulder pain (GRASP) - a pragmatic, controlled, patient-blinded, multi-centre trial in an outpatient care environment. Pain 151, 146-154.

National Institute for Health and Clinical Excellence, 2009. NICE guideline on low back pain: early management of persistent non-specific low back pain. [Online] Available at http://guidance.nice.org.uk/CG88 Accessed 13 May 2009.

Park, J., White, A., Stevinson, C., et al., 2002. Validating a new non-penetrating sham acupuncture device: two randomized controlled trials. Acupunct. Med. 20, 168-174.

Parry, T.W., 1936. A Case of Primitive Surgical Holing of the Cranium Practised in Great Britain in Mediaeval Times, with a Note on the Introduction of Trepanning Instruments: (Section of the History of Medicine). Proc. R. Soc. Med. 29, 898-902.

Peters, K.M., Carrico, D.J., Perez-Marrero, R.A., et al., 2010. Randomized trial of percutaneous tibial nerve stimulation versus Sham efficacy in the treatment of overactive bladder syndrome: results from the SUmiT trial. J. Urol. 183, 1438-1443.

Rampes, H., Peuker, E., 1999. Adverse effects of acupuncture. In: Ernst, E., White, A. (Eds.), Acupuncture - A Scientific Appraisal, Butterworth Heinemann, Oxford, pp. 128-152.

Rous, P., Gilding, H.P., 1930. Is the local vasodilatation after different tissue injuries referable to a single cause? J. Exp. Med. 51, 27-39.

Sandberg, M., Lundeberg, T., Lindberg, L.G., Gerdle, B., 2003. Effects of acupuncture on skin and muscle blood flow in healthy subjects. Eur. J. Appl. Physiol. 90, 114-119.

Sandberg, M., Lindberg, L.G., Gerdle, B., 2004. Peripheral effects of needle stimulation (acupuncture) on skin and muscle blood flow in fibromyalgia. Eur. J. Pain. 8, 163-171.

Sandberg, M., Larsson, B., Lindberg, L.G., Gerdle, B., 2005. Different patterns of blood flow response in the trapezius muscle following needle stimulation (acupuncture) between healthy subjects and patients with fibromyalgia and work-related trapezius myalgia. Eur. J. Pain. 9, 497-510.

Sato, A., Sato, Y., Suzuki, A., Uchida, S., 1993. Neural mechanisms of the reflex inhibition and excitation of gastric motility elicited by acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. Neurosci. Res. 18, 53-62.

Sato, A., Sato, Y., Shimura, M., Uchida, S., 2000. Calcitonin gene-related peptide produces skeletal muscle vasodilation following antidromic stimulation of unmyelinated afferents in the dorsal root in rats. Neurosci. Lett. 283, 137-140.

Shinbara, H., Okubo, M., Sumiya, E., et al., 2008. Effects of manual acupuncture with sparrow pecking on muscle blood flow of normal and denervated hindlimb in rats. Acupunct. Med. 26, 149-159.

Simons, D.G., Travell, J.G., Simons, P.T., 1999. Travell & Simons' Myofascial Pain & Dysfunction. The Trigger Point Manual. Volume 1. Upper Half of Body, second ed. Williams & Wilkins, Baltimore.

Skootsky, S.A., Jaeger, B., Oye, R.K., 1989. Prevalence of myofascial pain in general internal medicine practice. West J. Med. 151, 157-160.

Stener-Victorin, E., Waldenstrom, U., Andersson, S.A., Wikland, M., 1996. Reduction of blood flow impedance in the uterine arteries of infertile women with electro-acupuncture. Hum. Reprod. 11, 1314-1317.

Stener-Victorin, E., Kobayashi, R., Kurosawa, M., 2003. Ovarian blood flow responses to electro-acupuncture stimulation at different frequencies and intensities in anaesthetized rats. Auton. Neurosci. 108, 50-56.

Stener-Victorin, E., Kobayashi, R., Watanabe, O., et al., 2004. Effect of electro-acupuncture stimulation of different frequencies and intensities on ovarian blood flow in anaesthetized rats with steroid-induced polycystic ovaries. Reprod. Biol. Endocrinol. 2, 16.

Stener-Victorin, E., Fujisawa, S., Kurosawa, M., 2006. Ovarian blood flow responses to electroacupuncture stimulation depend on estrous cycle and on site and frequency of stimulation in anesthetized rats. J. Appl. Physiol. 101, 84-91.

Streitberger, K., Kleinhenz, J., 1998. Introducing a placebo needle into acupuncture research. Lancet 352, 364-365.

Takakura, N., Yajima, H., 2007. A double-blind placebo needle for acupuncture research. BMC. Complement Altern. Med. 7, 31.

Takakura, N., Yajima, H., 2008. A placebo acupuncture needle with potential for double blinding - a validation study. Acupunct. Med. 26, 224-230.

Thoren, P., Floras, J.S., Hoffmann, P., Seals, D.R., 1990. Endorphins and exercise: physiological mechanisms and clinical implications. Med. Sci. Sports Exerc. 22, 417-428.

Tough, E.A., White, A.R., Cummings, T.M., et al., 2009. Acupuncture and dry needling in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Eur. J. Pain. 13, 3-10.

Uchida, S., Hotta, H., 2008. Acupuncture affects regional blood flow in various organs. Evid Based Complement Alternat. Med. 5, 145-151.

van Balken, M.R., Vandoninck, V., Gisolf, K.W., et al., 2001. Posterior tibial nerve stimulation as neuromodulative treatment of lower urinary tract dysfunction. J. Urol. 166, 914-918.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

van Balken, M.R., Vandoninck, V., Messelink, B.J., et al., 2003. Percutaneous tibial nerve stimulation as neuromodulative treatment of chronic pelvic pain. Eur. Urol. 43, 158-163.

Vas, J., Ortega, C., Olmo, V., et al., 2008. Single-point acupuncture and physiotherapy for the treatment of painful shoulder: a multicentre randomized controlled trial. Rheumatology (Oxford) 47, 887-893.

Veith, I., 1972. The Yellow Emperor's classic of internal medicine. University of California Press, Berkeley.

Vickers, A.J., 1996. Can acupuncture have specific effects on health? A systematic review of acupuncture antiemesis trials. J. R. Soc. Med. 89, 303-311.

White, A., 1999. Neurophysiology of acupuncture analgesia. In: Ernst, E., White, A. (Eds.), Acupuncture - A Scientific Appraisal, Butterworth Heinemann, Oxford, pp. 60-92.

White, A., 2004. A cumulative review of the range and incidence of significant adverse events associated with acupuncture. Acupunct. Med. 22, 122-133.

White, A., 2009. Western medical acupuncture: a definition. Acupunct. Med. 27, 33-35.

White, A., Cummings, M., 2009. Does acupuncture relieve pain? BMJ. 338, a2760.

White, A., Foster, N.E., Cummings, M., Barlas, P., 2007. Acupuncture treatment for chronic knee pain: a systematic review. Rheumatology, Oxford.

White, A., Cummings, M., Barlas, P., et al., 2008. Defining an adequate dose of acupuncture using a neurophysiological approach - a narrative review of the literature. Acupunct. Med. 26, 111-120.

White, A., Cummings, M., Filshie, J., 2008. An Introduction to Western Medical Acupuncture. Churchill Livingstone, London.

White, A., Hayhoe, S., Hart, A., Ernst, E., 2001. Adverse events following acupuncture: prospective survey of 32 000 consultations with doctors and physiotherapists. BMJ. 323, 485-486.

White, A.R., Filshie, J., Cummings, T.M., 2001. Clinical trials of acupuncture: consensus recommendations for optimal treatment, sham controls and blinding. Complement Ther. Med. 9, 237-245.

Witt, C.M., Pach, D., Brinkhaus, B., et al., 2009. Safety of acupuncture: results of a prospective observational study with 229,230 patients and introduction of a medical information and consent form. Forsch Komplementmed 16, 91-97.

Zhao, Z.Q., 2008. Neural mechanism underlying acupuncture analgesia. Prog. Neurobiol. 85, 355-375.

14

Estimulación intramuscular (EIM)

Steven R. Goodman Cory B. Choma

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Introducción 213

Mecanismo neurofisiológico de la estimulación intramuscular de Gunn (EIM-Gunn) 216

Desarrollo histórico de la EIM-Gunn 220

Aplicación clínica de la EIM-Gunn 223

Introducción 223
Historia clínica y tratamientos previos 223
Exploración física 224
Alteraciones sensitivas 224
Alteraciones motoras 225
Bandas palpables 225
Alteraciones autonómicas 225
Alteraciones vasomotoras 225
Reflejo sudomotor 225
Reflejo pilomotor 225
Alteraciones tróficas 226
Edema trófico 226
Tratamiento 227
Número de tratamientos 228
Duración de la sesión 228
Introducción de la aguja 228
Retención de la aguja 229
Tratamientos concomitantes 230
Reevaluación 231
Herramientas para la EIM-Gunn 231
Limpieza y esterilización 232

Ejemplo de un caso clínico 232

Introducción

La estimulación intramuscular (EIM) de Gunn (EIM-Gunn) es una técnica para el tratamiento del síndrome doloroso miofascial que se fundamenta en un modelo diagnóstico y terapéutico detallado que considera que la etiología del dolor miofascial es neuropática, es decir, que se trata de una enfermedad o una disfunción del sistema nervioso. Por otra parte, el modelo de Gunn considera que la raíz nerviosa es el origen de la patología y, por tanto, es un modelo radiculoneuropático. Dicho modelo fue desarrollado por C.C. Gunn, M.D., en la década de 1970 en una época en la que este investigador atendía a trabajadores que habían sufrido lesiones y en los que realizaba el seguimiento con observaciones clínicas que diferenciaban a aquellos pacientes que podían reanudar su actividad laboral y a los que no podían hacerlo (Gunn y Milbrandt 1976a).

El de Gunn es un modelo clínico deducido. Lo que empezó siendo una iniciativa para comprender el dolor persistente de los pacientes con objeto de ofrecerles algún tipo de tratamiento, acabó en el desarrollo de un método completamente nuevo de evaluar y tratar el que seguramente es el problema más universal del ser humano, el dolor. Gunn fue el primer médico en reconocer los sutiles signos de la neuropatía en la exploración física y en describir la fisiopatología del dolor neuropático (Gunn y Milbrandt 1978, Gunn 1980).

El trabajo de Gunn no solamente refleja la fuerte tradición de la ciencia empírica, sino también el es-

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

fuerzo de grandes científicos que le precedieron. En un ejemplo excelente y citado a menudo del avance del progreso científico gracias al trabajo de los predecesores en la historia de la ciencia y la medicina («los enanos se aúpan sobre los hombros de gigantes»), Gunn ofreció la explicación fisiopatológica de lo que había observado clínicamente en los trabajos de Walter Cannon, el eminente fisiólogo de principios del siglo XX. El trabajo de Cannon «La supersensibilidad de las estructuras denervadas, una ley de la denervación» representa uno de los fundamentos de la neurofisiopatología que, debido a su publicación póstuma en la bibliografía no científica, fue pasado por alto por la comunidad médica durante mucho tiempo (Cannon y Rosenblueth 1949). A pesar de que sobre este precedente denominado «ley de Cannon» (LC) se ha construido todo un campo de investigación fisiológica neuromuscular básica y animal, realmente dicho campo se mantuvo en un contexto puramente académico y extraclínico, limitado al laboratorio. Todo ello hasta Gunn, que construyó un puente entre la investigación del laboratorio y la clínica médica rescatando la LC de la oscuridad experimental y colocándola para la posteridad en el centro de la práctica asistencial.

El tratamiento médico-quirúrgico predominante del dolor espinal persistente y del dolor musculoesquelético regional está fundamentado en lo que podríamos denominar el modelo de «espondilosis-nocicepción-inflamación». Este modelo atribuye el dolor a causas nociceptivas e inflamatorias secundarias a la alteración de alguna estructura del sistema nervioso periférico. Los diagnósticos típicos que se establecen con este modelo son, por ejemplo, los siguientes: «rotura, degeneración e inflamación discales», «compresión de una raíz nerviosa», «artropatía de las carillas articulares», «desgarro del manguito de los rotadores», «tendinitis extensora del codo o del tendón de Aquiles», «bursitis de la cadera», «disfunción rotuliano-femoral» y «fascitis plantar», entre otros muchos. Las decisiones diagnósticas y terapéuticas correspondientes a este modelo están fundamentadas básicamente en los hallazgos estructurales que tienen lugar en los estudios de imagen (radiografía simple, tomografía computarizada [TC], resonancia magnética [RM], medicina nuclear) o en la presunción de la existencia de inflamación, de manera que no se considera que el síndrome doloroso miofascial tenga algún tipo de relación con esas entidades. Sin embargo, dicho modelo no puede explicar muchos factores clínicos «inconvenientes», como la falta de correlación entre los hallazgos anatómicos y el dolor (Savage y cols. 1997; Borenstein y cols. 2001) o la ausencia de hallazgos en la exploración física o de evidencia histológica de inflamación (Khan y cols. 1999, Alfredson y Lorentzon 2002).

Al relacionar entre sí la radiculopatía, la neuropatía y el dolor miofascial, podemos decir que Gunn descubrió el «eslabón perdido» entre tres entidades que previamente eran consideradas distintas y carentes de relación entre sí. El modelo del dolor radicular-neuropático-miofascial de Gunn (DRNM) explica muchos de los puntos oscuros y las paradojas del modelo tradicional, así como muchos de los hechos que no pueden ser explicados únicamente con el modelo nociceptivo e inflamatorio. Entre ellos, las observaciones clínicas frecuentes de compresión nerviosa sin dolor, las razones por las que puede desaparecer el dolor a pesar de la evidencia de compresión nerviosa persistente en los estudios de imagen y a pesar de la evidencia electrodiagnóstica de denervación aguda progresiva o las razones por las que el dolor puede persistir incluso tras la descompresión de una raíz nerviosa o en ausencia de inflamación detectable. La consideración de los síndromes musculoesqueléticos espinales y regionales persistentes como manifestaciones del DRNM, y no de una etiología inflamatoria, explica el fracaso habitual del tratamiento de estos procesos mediante el uso de antiinflamatorios. También explica el hecho de que los ejercicios para el refuerzo muscular (que normalmente dan lugar a un acortamiento de los músculos) a menudo no sólo no eliminan el dolor, sino que con frecuencia lo exacerban, dado que intensifican el acortamiento muscular ya existente y que se observa en los síndromes de DRNM. De manera alternativa, este nuevo concepto explica el hecho de que puedan ser eficaces tratamientos como la manipulación osteopática, la liberación miofascial, los métodos de refuerzo muscular, la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS, *transcutaneous electrical nerve stimulation*), la diatermia, la acupuntura, la inyección en los puntos gatillo y la estimulación de la médula espinal. Finalmente, este modelo podría haber predicho que los miorrelajantes y los medicamentos frente al dolor neuropático (como gabapentina) iban a ser eficaces (Audette y cols. 2005).

La consideración por parte de Gunn de que el dolor miofascial es básicamente un problema neuropático tiene connotaciones muy amplias. En lo que se refiere al tratamiento del síndrome de dolor miofascial, la EIM-Gunn no difiere mucho de otras técnicas de punción seca superficial y profunda como las descritas en este libro, y no solamente predice sino que explica con facilidad la eficacia de dichas estrategias. No obstante, a pesar de que la EIM-Gunn no difiere mucho de la punción seca (PS) en lo relativo a la técnica (el «cómo»), sí difiere sustancialmente de las técnicas de punción seca lo que se refiere al «qué», al «dónde», al «por qué» y al «cuándo» del síndrome de dolor miofascial. Difiere a la hora de explicar «qué» causa el síndrome de dolor miofascial y los puntos gatillo, y también respecto a la forma de evaluar al paciente y, por

tanto, respecto al «qué» y al «dónde» correspondientes a la exploración física. Todo ello abre la puerta a una estrategia para determinar «dónde» tratar al paciente, es decir, sobre un patrón segmentario o radiculoneuropático de afectación miotomérica. En su reconocimiento del síndrome de dolor miofascial como un problema neuropático, ofrece una explicación del «por qué» la EIM-Gunn, además de otras muchas formas de estimulación refleja contrairritativa, es eficaz para la reversión de la supersensibilidad neuropática. El conocimiento de la cronología de la reversión experimental de la supersensibilidad neuropática (Lomo y Rosenthal 1972, Lomo y Westgaard 1975) también define un «cuándo», es decir, una estrategia para determinar la duración y el curso del tratamiento en función de la intensidad de los hallazgos efectuados en la exploración física. Todo ello, más que la técnica en sí misma, es lo que diferencia a la EIM-Gunn de la PS.

El modelo de Gunn reconoce los «puntos gatillo (PG) miofasciales», pero considera que los PG son tan sólo una de las muchas manifestaciones clínicas del DRNM. Dado que se trata de un modelo radiculopático, predice la presencia de PG con una distribución miotomérica, incluyendo la rama posterior, al tiempo que reconoce la importancia del tratamiento de estos puntos. A pesar de las diferencias señaladas, los especialistas en EIM-Gunn tienen en común con el resto de los médicos que tratan el síndrome de dolor miofascial el reconocimiento de la prevalencia de este síndrome y del éxito del tratamiento temprano y apropiado.

El aspecto más importante de la contribución de Gunn no es necesariamente la técnica de la EIM-Gunn (que es realmente importante), sino la posibilidad de que la comunidad médica reconozca las significativas incidencia y prevalencia del síndrome de dolor miofascial en la población general. En varios estudios epidemiológicos se ha señalado que el síndrome de dolor miofascial es una causa importante de morbilidad en la población general (Cummings y White 2001), a pesar de que es un problema habitualmente pasado por alto en el contexto clínico (Skootsky y cols. 1989). Esta afirmación ha sido corroborada por el hecho de que el 85% de los pacientes atendidos en consultas de dolor crónico presenta síndrome de dolor miofascial (Fishbain et al, 1989). A partir del reconocimiento de que el síndrome de dolor miofascial es una causa frecuente de los cuadros de dolor que persisten más de 3 meses, aumentan de manera espectacular las posibilidades del diagnóstico temprano y del tratamiento apropiado, y con ellos la esperanza de detener la auténtica epidemia de dolor crónico que sobrecarga de manera extraordinaria los sistemas asistenciales médicos occidentales. A pesar de los abundantes recursos que hemos dedicado a este problema a través del paradigma convencional de «espondilosis-nocicepción-inflamación» y mediante medidas como los programas con ejercicios para el refuerzo muscular, los estudios de imagen, las inyecciones espinales, la cirugía, las consultas multidisciplinares del dolor, los opiáceos, los estimuladores de la médula espinal y las bombas para la administración de medicamentos, al final nos hemos encontrado con un sufrimiento y una discapacidad mayores, una dependencia de los opiáceos y unos costes económicos insostenibles (Deyo y cols. 2009). Lo único que *no* hemos hecho ha sido reconocer y tratar el dolor miofascial de manera temprana y apropiada. Al encuadrar el dolor miofascial en el esquema fisiopatológico y, por tanto, en el algoritmo diagnóstico del dolor espondilósico, podemos darnos cuenta adecuadamente de su elevada prevalencia. Las manifestaciones clínicas del dolor miofascial son abundantes; el dolor referido sigue patrones generales pero muestra variaciones individuales y es en muchos casos inconstante e incluso enigmático, además de que puede quedar ensombrecido por la naturaleza inespecífica de los síntomas distintos del dolor y referidos a la mediación autonómica que sugiere una patología visceral primaria (Fricton y cols. 1985). Todas estas características dificultan la estandarización de la definición de caso y, por tanto, dificultan el diagnóstico. El modelo de Gunn explica dicha variabilidad y ofrece una estrategia objetiva para la evaluación y el tratamiento de estos pacientes. Más que ser considerado una posible secuela del fallo de los modelos existentes, el dolor miofascial debe ser desplazado a la primera línea de la evaluación algorítmica en los pacientes cuyo problema de dolor tiene una duración superior a 3 meses.

A pesar de que la EIM-Gunn es una forma de tratamiento del dolor miofascial, el modelo de DRNM en el que se fundamenta hace que sea algo más que una simple técnica para el tratamiento de los PG. Representa toda una nueva teoría para entender, evaluar y tratar eficazmente a los pacientes con dolor persistente. En este sentido, el trabajo de Gunn constituye un auténtico cambio de paradigma. El modelo DRNM de Gunn ofrece un modelo unificado del dolor neural periférico y musculoesquelético que señala el camino para la aplicación de un algoritmo terapéutico mejorado frente a estos problemas clínicos y sociales.

Aunque Gunn ha utilizado la LC principalmente con el objetivo de tratar el dolor, las implicaciones de esta ley y del modelo terapéutico de Gunn van más allá del tratamiento del dolor neural y musculoesquelético. A pesar de que queda fuera del objetivo de este capítulo, dada su conclusión lógica e inevitable, el modelo de Gunn ofrece un fundamento racional para el tratamiento de los síndromes causados por los epifenómenos viscerales de la radiculoneuropatía segmentaria mediados por mecanismos autonómicos, incluyendo síntomas tan variados como

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

el vértigo, los acúfenos, el síndrome del intestino irritable y la infertilidad, por citar tan sólo unos pocos. La investigación actual respecto a la función que desempeña el sistema nervioso en la inflamación crónica o en la «parainflamación» sugiere que el modelo de Gunn tiene implicaciones aún más genéricas y significativas (Tracey 2002).

La EIM-Gunn es un procedimiento que conlleva riesgos significativos, especialmente cuando se aplica para el tratamiento de contracturas musculares paraespinales profundas o de músculos localizados sobre los pulmones o en la proximidad de estructuras vasculares. A pesar de estos riesgos, los médicos especialmente cualificados —tanto del ámbito de la medicina de atención primaria como de la medicina de especialidad— pueden aplicar la EIM-Gunn de manera segura en el tratamiento de muchos de los problemas clínicos a los que se enfrentan con mayor frecuencia. Además, como las demás técnicas de PS, la EIM-Gunn es una «técnica de perfil bajo», barata y fácil de aplicar en los contextos clínicos de cualquier parte del mundo. Como se ha señalado previamente en este capítulo, a pesar de que cualquier médico puede aprender con facilidad a introducir una aguja en un músculo, lo más importante a tener en cuenta para la aplicación apropiada de la EIM-Gunn es el conocimiento del «qué» puede causar los PG, el «dónde» y el «cómo» tratar al paciente, el «qué» respuestas se persiguen con la punción, el «por qué» la punción puede ser eficaz y el «cuándo» referido a la frecuencia de las sesiones o a la duración del tratamiento del paciente.

Mecanismo neurofisiológico de la estimulación intramuscular de Gunn (EIM-Gunn)

En la búsqueda de los fundamentos de sus hallazgos clínicos, Gunn encontró una explicación en la obra de Cannon y Rosenblueth «La supersensibilidad de las estructuras denervadas, una ley de la denervación». Tras la identificación de la hiperalgesia miálgica segmentaria («sensibilidad dolorosa en los puntos motores») como un correlato de la radiculopatía (Gunn y Milbrandt 1976a), las observaciones subsiguientes incluyeron la demostración de hallazgos neuropáticos hasta ese momento no reconocidos en los pacientes: incremento del tono muscular, edema neurogénico, alteraciones vasomotoras con hipotermia, reflejos pilomotor y sudomotor exagerados, y pérdida en el dermatoma del pelo (Gunn y Milbrandt 1978).

A Cannon se le atribuyen el concepto de respuesta de «lucha o huida», la introducción del término «homeostasis» y la popularización del uso del bario para la visualización del tracto gastrointestinal. Cannon y Arturo Rosenblueth (exdirector del departamento de fisiología y farmacología en la University of Mexico) también llevaron a cabo estudios de investigación sobre animales de experimentación con demostración de los efectos de la denervación motora. La LC permitió explicar experimentalmente las respuestas fisiopatológicas observadas frente a la denervación motora somática y autonómica en diversos órganos y tejidos diana, como el músculo esquelético, el músculo liso, las neuronas medulares, los ganglios simpáticos, las glándulas suprarrenales, las glándulas sudoríparas y las neuronas cerebrales. Todas estas reacciones se pueden considerar formas distintas de supersensibilidad, es decir, respuestas tisulares anómalas frente a los estímulos. Al tiempo que Cannon investigó los efectos de la denervación motora (en aquel momento no existían las técnicas para el estudio de los receptores sensitivos), el fenómeno de la supersensibilidad neuropática descrito inicialmente por este investigador es el mismo que reconocemos clínicamente en la actualidad en las neuropatía sensitivas periféricas (p. ej., diabética, alcohólica) y que denominamos disestesia, alodinia e hiperalgesia. En otras palabras, estímulos que normalmente no habrían desencadenado una respuesta lo hacen en las personas con supersensibilidad; sin embargo, lo patológico no es el estímulo, sino el sistema que lo sostiene.

La Ley de Cannon y Rosenblueth se puede resumir de la manera siguiente:

> «Cuando se destruye una unidad en una serie de neuronas eferentes se desarrolla en la estructura o estructuras aisladas un incremento de la irritabilidad frente a los agentes químicos; este efecto es máximo en la parte que ha presentado denervación directa.»

Como médico clínico, Gunn fue el primero al reconocer las manifestaciones clínicas de la LC:

> «Esta ley no se suele citar para explicar el dolor neuropático, pero creo que tendría que ser mejor conocida. Pone de manifiesto que la fisiología y la integridad normales de todas las estructuras inervadas dependen de la llegada de impulsos nerviosos a través del nervio intacto, con aparición de un efecto regulador o trófico. Cuando este flujo de impulsos (posiblemente una combinación de flujo axoplásmico y de señales eléctricas) queda bloqueado, las estructuras inervadas sufren la privación del factor trófico que es vital para el control y el mantenimiento de la función celular. Las estructuras atróficas muestran un aumento de su irritabilidad y desarrollan una sensibilidad anómala o supersensibilidad.»
>
> (Loeser y cols. 2001)

Todos los tejidos estudiados por Cannon y Rosenblueth (músculo esquelético, músculo liso, neuronas medulares, ganglios simpáticos, glándulas suprarrenales, glándulas sudoríparas y neuronas cerebrales) desarrollan supersensibilidad por denervación. La investigación que

llevaron a cabo estos investigadores permitió cuantificar dicho fenómeno en los grados siguientes: *1)* aumento de la susceptibilidad: los estímulos que no superan un cierto umbral pueden dar lugar a respuestas de amplitud normal; *2)* hiperexcitabilidad: el umbral para el agente estimulador es más bajo del normal; *3)* supersensibilidad: aumenta la capacidad del músculo para presentar respuesta, y *4)* superduración de la respuesta: la amplitud de la respuesta no se modifica pero se prolonga su persistencia en el tiempo. En numerosos estudios experimentales efectuados sobre animales se ha confirmado que la supersensibilidad por denervación es realmente un fenómeno de carácter general.

Las respuestas que acabamos de citar quedan demostradas en el músculo a través de la disminución del umbral frente a la contracción inducida por la acetilcolina (AC). También se ha demostrado en los músculos estriado y liso que aumenta la superficie de las fibras musculares con sensibilidad a la AC, lo que quiere decir que ahora responden frente a la AC áreas de «extraunión neuromuscular» localizadas en la superficie y alejadas de la zona de inervación que normalmente es la única zona que responde a la estimulación con AC. Este fenómeno es detectable 4-5 días después de la denervación y alcanza su intensidad máxima al cabo de, aproximadamente, 1 semana, en un momento en el que toda la superficie de la fibra muscular muestra una sensibilidad frente a la AC que es idéntica a la de la unión neuromuscular (Axelsson y Thesleff 1959).

Otra manifestación de la supersensibilidad por denervación que aparece en la fibra muscular es el desarrollo de actividad eléctrica espontánea, en lo que se denomina fibrilación. A diferencia de lo que ocurre con los potenciales de acción en la fibra muscular, que solamente aparecen en respuesta a la liberación del neurotransmisor, tras la denervación aparecen espontáneamente potenciales de acción debido a los cambios en los potenciales y la conductividad de la membrana. En el ámbito de la electromiografía, las despolarizaciones espontáneas se denominan «potenciales de denervación» y reflejan la pérdida de la inervación motora; se observan en enfermedades de las neuronas del asta anterior, las raíces nerviosas, los plexos nerviosos, el nervio periférico y el músculo (Chu-Andrews y Johnson 1986). Realmente, son manifestaciones de la LC que reflejan el incremento anómalo de la sensibilidad y la reactividad de la membrana muscular frente a la AC y frente a los estímulos mecánicos asociados a la aguja de electromiografía cuando induce la despolarización, a consecuencia del efecto desinhibidor de la denervación. Aparte de las despolarizaciones espontáneas que generan potenciales de acción, es significativo el hecho de que la AC despolariza *lentamente* la membrana muscular supersensitiva, induciendo un acoplamiento electromecánico en el que se desarrolla lentamente la tensión sin generación simultánea de potenciales de acción (Eyzaguirre y Fidone 1975).

El trabajo original de Cannon y Rosenblueth estuvo fundamentado en la eliminación completa de la inervación motora para el desarrollo de la supersensibilidad. Sin embargo, más adelante se demostró que la interrupción física real y la denervación total no son necesarias, dado que cualquier lesión o enfermedad que altera el flujo de los impulsos motores durante un cierto período de tiempo puede hacer que el órgano diana no reciba sus aferencias excitadoras, lo que da lugar a la aparición de supersensibilidad en esta estructura y, significativamente, en los reflejos espinales asociados (Loeser y cols. 2001, Cangiano y cols. 1977, Gilliat 1978). Las fibras musculares esqueléticas supersensitivas muestran una reactividad excesiva frente a diversas aferencias químicas y físicas, incluyendo la distensión y la presión.

Este proceso de disfunción nerviosa con alteración o interrupción de los impulsos neurales y asociado en ocasiones a una denervación parcial no es infrecuente en los adultos y se denomina clínicamente «neuropatía» o «alteración neural», literalmente. Es importante tener en cuenta que estos nervios todavía conducen impulsos nerviosos, sintetizan y liberan sustancias neurotransmisoras y, en el caso de los nervios motores, generan tanto potenciales de acción como contracción muscular. Las causas de la neuropatía son muy numerosas y entre las posibles etiologías podemos citar las siguientes: congénita, tumoral, inflamatoria, traumática, vascular, tóxica, metabólica, infecciosa, degenerativa e idiopática. Las neuropatías diagnosticadas con mayor frecuencia son las neuropatías sensitivas periféricas asociadas a la diabetes y al alcoholismo; sin embargo, la causa más frecuente de disfunción neural es, con mucha diferencia, la correspondiente a los traumatismos, tanto agudos como subagudos y crónicos. La ciática es un tipo de neuropatía compresiva traumática espondilósica que muestra en Estados Unidos una incidencia cinco veces mayor que la de la neuropatía diabética (Bridges y cols. 2001). La espondilosis se define como la desintegración estructural subaguda o crónica (gradual, lenta) y las alteraciones morfológicas asociadas en los discos intervertebrales y en las estructuras adyacentes, con lesión final de las raíces nerviosas y los nervios espinales (Wilkinson 1971). Dado que las raíces nerviosas y los nervios espinales contienen fibras motoras, sensitivas y autonómicas, es evidente que las manifestaciones clínicas de las lesiones de estas estructuras reflejan los efectos de la neuropatía que se desarrolla en diversos grados en cada uno de estos tres componentes, lo que veremos con mayor detalle en apartados subsiguientes.

Como se ha señalado previamente en este capítulo, en el músculo esquelético neuropático la AC da lugar

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

a la despolarización lenta de la membrana muscular supersensitiva, *induciendo un acoplamiento electromecánico de la actina y la miosina con un desarrollo lento de tensión y sin generación de potenciales de acción*. Así, dado el prolongado período de tiempo durante el que tiene lugar este fenómeno, en la electromiografía no se observan potenciales de acción y el acortamiento de la fibra muscular se denomina contrac*tura*, más que contrac*ción* (Eyzagguire y Fidone 1975). Además, Gunn ha propuesto que la afectación radiculoneuropática de las fibras aferentes de los husos musculares da lugar a una hiperexcitabilidad del mecanismo del huso muscular que potencia el mecanismo de retroalimentación que regula la longitud de la fibra (correspondiente al bucle gamma) y contribuyendo al desarrollo de estas contracturas (Gunn y Milbrandt 1977a). Este mecanismo se puede amplificar aún más por la supersensibilidad simpática que activa las fibras intrafusales del huso muscular (Chu 1995). La disfunción de este mecanismo se denomina en ocasiones «segmento facilitado», «disfunción somática» o «lesión osteopática» (Korr 1975).

En la exploración física, estas contracturas musculares solamente son palpables en los músculos más superficiales y se denominan a menudo «bandas tensas», «cordones» o «nudos de contracción» (Baldry 2001). Las contracturas profundas que no son palpables son lo que Gunn denomina «lesiones silentes» (Gunn 1996). Con el paso del tiempo, cuando un número suficiente de regiones del músculo desarrolla contracturas, el músculo en sí mismo experimenta una disminución de su longitud global en reposo y en ese momento el paciente puede ser consciente de la disminución de la flexibilidad notando, por ejemplo, la necesidad de girar la parte superior de su cuerpo para comprobar el tráfico detrás de su coche, a consecuencia de la disminución del rango de movimientos activos en su columna cervical. A medida que se mantiene a lo largo del tiempo el proceso de espondilosis, posiblemente agravado por lesiones agudas adicionales, el modelo sostiene que las fibras nerviosas de calibre pequeño desarrollan supersensibilidad con aparición de hiperalgesia miálgica. El paciente todavía puede estar asintomático, quizá con excepción de algunas molestias de «rigidez», y se sorprende del dolor inducido por la palpación de estas contracturas, también denominadas «PG latentes» (Baldry 2001). Es esta fase patológica pero generalmente asintomática la que Gunn denomina «preespondilosis» (Gunn 1980). Finalmente, a medida que el acortamiento muscular comprime los nociceptores intramusculares de tipos III y IV, y avanza la sensibilización de las fibras nerviosas nociceptoras de calibre pequeño, el paciente desarrolla PG activos y comienza a experimentar dolor de manera espontánea.

La combinación de los efectos sensitivos y autonómicos del DRNM da lugar a todas las formas de síntomas subjetivos como parestesias (p. ej., estremecimiento, vibración, presión), disestesias como el fenómeno denominado «hormigueos», dolor neurálgico (lancinante, en puñalada, paroxístico) y prurito (Stellon 2002); los síntomas de rigidez y tumefacción son atribuibles al acortamiento muscular y al edema neurogénico. En la exploración física se pueden observar disminución del rango de movimientos, hiperalgesia miálgica con aparición de dolor referido, y fasciculaciones locales espontáneas o inducidas que también se denominan «respuesta de espasmo local» (LTR, *local twitch response*). El paciente puede presentar hipoestesia cutánea asociada a alodinia, más que la anestesia que se produce en los cuadros de denervación.

Dado que con el paso del tiempo el DRNM da lugar a la aparición de contracturas intramusculares localizadas y al acortamiento del músculo en reposo, el aumento persistente de la tensión mecánica en las inserciones musculotendinosas en el hueso causa lo que previamente se denominaba tendinitis (un término que implica una etiología inflamatoria) y que en la actualidad se denomina preferiblemente tendinopatía o tendinosis (Khan y cols. 1999). En este conjunto de problemas se incluye la mayor parte de las formas subagudas y crónicas de los síndromes de tendinitis y de bursitis (tendón de Aquiles, tendón extensor del antebrazo, tendón bicipital, manguito de los rotadores, tenosinovitis de De Quervain, rótula, glúteo) y también entidades como el síndrome de la banda iliotibial, la condromalacia rotuliana, la cefalea por tensión muscular, el síndrome piriforme, la fascitis plantar y los problemas de la articulación temporomandibular. Por tanto, muchas de estas entidades son consideradas secundarias al acortamiento muscular que, debido al incremento de la tensión en el periostio, genera dolor y espolones óseos según la ley de Wolff, la cual describe el proceso de formación de hueso en respuesta a las fuerzas de tensión mecánica. Por tanto, la tendinosis extensora del codo (también denominada «codo de tenis» o epicondilalgia) no se considera un cuadro patológico local, sino el efecto «corriente abajo» del dolor subagudo y crónico radiculoneuropático-miofascial C6-C7 que, en ocasiones, puede ser tratado con buenos resultados mediante el abordaje terapéutico de la columna cervical como tratamiento único (Gunn y Milbrandt, 1976b).

La constelación de síntomas y signos que se acaban de citar en el párrafo anterior representa de manera conjunta un cuadro clínico y también la definición de lo que se denomina síndrome de dolor miofascial, un problema de dolor miofascial; el término fue popularizado

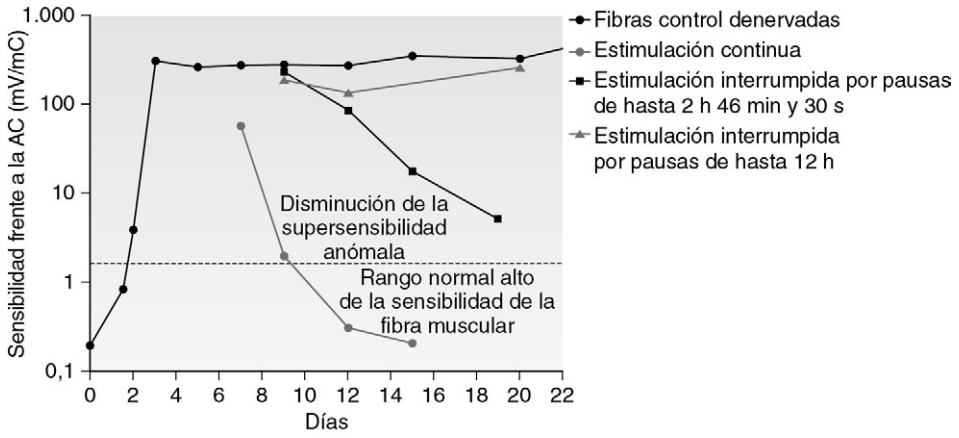


Figura 14.1 • Reversión experimental de la supersensibilidad por denervación.

por Janet Travell, M.D., que también «popularizó el uso del término PG» (Baldry 2001). La característica patognomónica del síndrome de dolor miofascial es el PG, que representa el elemento clave de la hiperalgesia con dolor referido y que «está constituido estructuralmente por un conjunto de placas motoras disfuncionales, nudos de contracción yuxtapuestos y haces neurovasculares que contienen vasos sanguíneos y fibras simpáticas continuas; un axón motor y sus terminaciones nerviosas, y fibras simpáticas aferentes conectadas con propioceptores y nociceptores» (Baldry 2001).

A pesar de que el modelo de Gunn reconoce que los PG se localizan con mayor frecuencia bajo los puntos motores, subrayando así de paso la importancia de aplicar el tratamiento sobre dichos puntos (Gunn y cols. 1980), realmente los PG son tan sólo una de las muy diversas manifestaciones del síndrome de dolor radiculoneuropático miofascial. El propio Gunn reconoce que la punción puede «inducir ocasionalmente fasciculaciones en el músculo que habitualmente se acompañan de una relajación muscular casi instantánea» (LTR), así como también que el músculo neuropático puede responder a la punción debido a la supersensibilidad existente en toda su superficie. La punción de casi cualquier parte del músculo puede dar lugar a relajación, pero las zonas en las que la punción da lugar al efecto de este tipo más intenso son los puntos con sensibilidad dolorosa y dolorosos existentes en las bandas musculares (Gunn, 1989b).

El hallazgo de Gunn respecto a la existencia de una correlación entre los puntos motores dolorosos y la evidencia electromiográfica (EMG) de radiculopatía con denervación parcial ha sido corroborado por Chu mediante la aplicación de una técnica de EMG con potencial de acción de unidad motora (MUAP, *motor unit action potential*) semicuantitativa (Chu 1995). Aunque en este estudio se detectaron alteraciones EMG con una distribución en el miotoma y en correlación con los hallazgos clínicos del síndrome de dolor miofascial, Chu propuso la posibilidad de que el EMG de fibras aisladas (SFEMG, *single-fiber EMG*) pudiera tener una utilidad mayor que el EMG convencional para determinar la causa del problema en forma de alteraciones «neurogénicas, miogénicas o de otro tipo». Recientemente, Chang ha demostrado la existencia de signos de degeneración neuroaxonal motora cuya intensidad se ha correlacionado con la presencia de PG y con la duración del problema, utilizando para ello una técnica de SFEMG; este mismo investigador también ha observado evidencia de neuropatía accesoria espinal en los cuadros de síndrome de dolor miofascial cervical (Chang y cols. 2008, 2011).

Entonces, ¿qué evidencia hay respecto a la posibilidad de que la EIM-Gunn pueda revertir el DRNM? La evidencia de la posibilidad de reversión de la supersensibilidad neuropática fue demostrada experimentalmente por Lomo, que demostró que en el músculo esquelético de animales con denervación era posible anular la supersensibilidad frente a la AC mediante la aplicación de estímulos eléctricos graduales (Theslef, 1976). La figura 14.1 demuestra la forma con la que la denervación experimental influye en la sensibilidad de una membrana muscular frente a la AC (línea gruesa). Adicionalmente, en la figura 14.1 se puede observar cómo esta hipersensibilidad se normaliza tras la estimulación eléctrica, además de que lo hace con mayor rapidez cuando la estimulación se aplica de manera continua. Gunn ha propuesto la posibilidad de que la «corriente de lesión» (la microcorriente cuantificable asociada a la lesión de una membrana celular) creada por el traumatismo menor de las fibras musculares consecutivo a la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

punción pueda ser una fuente intrínseca de estimulación eléctrica que facilite la desaparición de la supersensibilidad neuropática, de manera similar a lo demostrado con la estimulación exógena por Lomo (Gunn 1978).

La hipótesis de Gunn en el sentido de que la PS pueda revertir la supersensibilidad neuropática ha sido apoyada por los resultados obtenidos en estudios sobre animales de experimentación, en los que se ha demostrado que la PS puede reducir la actividad de placa motora espontánea (SEA, *spontaneous endplate activity*) asociada a los PG (y contemplada en el modelo neuropático del síndrome de dolor miofascial) (Chen y cols. 2000). Chu estudió los efectos electromiográficos de la PS en el ser humano y señaló que «... la presencia de descargas de potenciales de placas motoras sostenidos o agrupados, así como la aparición de respuestas de espasmo, son manifestaciones distintas del mismo fenómeno de contracción muscular focal debido a diversas fuerzas a nivel fisiológico. La distensión tiene lugar en el nivel de las miofibrillas, con rotura de los enlaces actina-miosina responsables del acortamiento de las sarcómeras y de la rigidez» (Chu 1995, 1997).

Desarrollo histórico de la EIM-Gunn (fig. 14.2)

El Dr. Gunn comenzó a trabajar en el Workers' Compensation Board (WCB), British Columbia, Canadá, a finales de la década de 1960. En el conjunto de los pacientes que atendió en su consulta ambulatoria, el 33% presentaba lesiones en la columna lumbar y en el 86% de ellos se estableció un diagnóstico de «distensión en la parte baja de la espalda» *(low-back sprain)*. En este grupo había un elevado número de pacientes que no presentaban signos de localización radiculares en la exploración física y que, por tanto, no eran candidatos al tratamiento quirúrgico a pesar de que sufrían con frecuencia períodos prolongados de discapacidad. El Dr. Gunn observó que muchos de estos pacientes presentaban sensibilidad dolorosa a la palpación de puntos en los que las mediciones confirmaron que correspondían a puntos motores; además, observó que estos puntos motores dolorosos se localizaban generalmente en zonas múltiples correspondientes al mismo miotoma. Finalmente, en estos músculos con sensibilidad dolorosa a la palpación se pudo observar alteraciones electrodiagnósticas poco aparentes congruentes con un problema de neuropatía. Este trabajo clínico dio lugar a la publicación de *Tenderness at motor points: a diagnostic and prognostic aid for low-back injury* (Gunn y Milbrandt 1976a), un estudio en el que se observó que los pacientes en los que se había establecido un diagnóstico de «distensión en la parte baja de la espalda» y que también presentaban sensibilidad dolorosa a la palpación de los puntos motores experimentaban períodos de discapacidad con una duración similar a la de los períodos similares en pacientes con signos radiculares, además de que los pacientes de estos dos grupos también presentaban en términos generales alteraciones radiológicas de espondilosis más intensas que los pacientes que no mostraban puntos motores dolorosos. Los resultados obtenidos en este estudio llevaron a la conclusión de que la sensibilidad dolorosa a la palpación de los puntos motores podría ser un signo de utilidad diagnóstica y pronóstica en este grupo de pacientes complejos.

Además de las observaciones recogidas en el párrafo anterior, Gunn demostró que en muchos pacientes en los que se habían establecido previamente diagnósticos como los de «bursitis glútea», «bursitis trocantérica», «ciática» o «distensión aductora» se podían detectar con frecuencia puntos motores con sensibilidad dolorosa a la palpación. Tras el reconocimiento del patrón del miotoma de estos hallazgos, estudió a continuación a pacientes con «codo de tenis» con objeto de determinar si en este grupo había casos que no hubieran respondido al tratamiento dirigido hacia la supuesta sobrecarga local como posible causa de las manifestaciones clínicas, pero que pudieran responder al tratamiento subsiguiente dirigido hacia la columna cervical. En el estudio *Tennis elbow and the cervical spine* (Gunn y Milbrandt 1976b), Gunn llegó a la conclusión de que el tratamiento de la columna cervical (mediante movilización manual, tracción cervical, ejercicios cervicales isométricos y aplicación de calor, ultrasonidos o ambos) daba lugar a un alivio del dolor en la mayor parte de los casos, además de que demostró que el dolor tenía una intensidad máxima en los puntos motores localizados en la zona del cuello, más que en el epicóndilo. Finalmente, también llegó a la conclusión de que «cuanto más resistente es el problema, más intensos son los hallazgos radiológicos y electromiográficos en la columna cervical». Todo ello llevó a la conclusión de que algunos casos de «codo de tenis» sin respuesta al tratamiento podían ser debidos a una «localización refleja del dolor» a partir de una radiculopatía cervical.

El interés por la acupuntura en Occidente se incrementó significativamente en la década de 1970, en una época en la que la «teoría de la puerta de entrada del dolor» *(gate control theory of pain)* de Melzack y Wall proponía por primera vez la modulación de los estímulos dolorosos a través de la estimulación de los nervios aferentes con fibras de calibre grande. Tras desplazarse a China para el aprendizaje de la acupuntura,

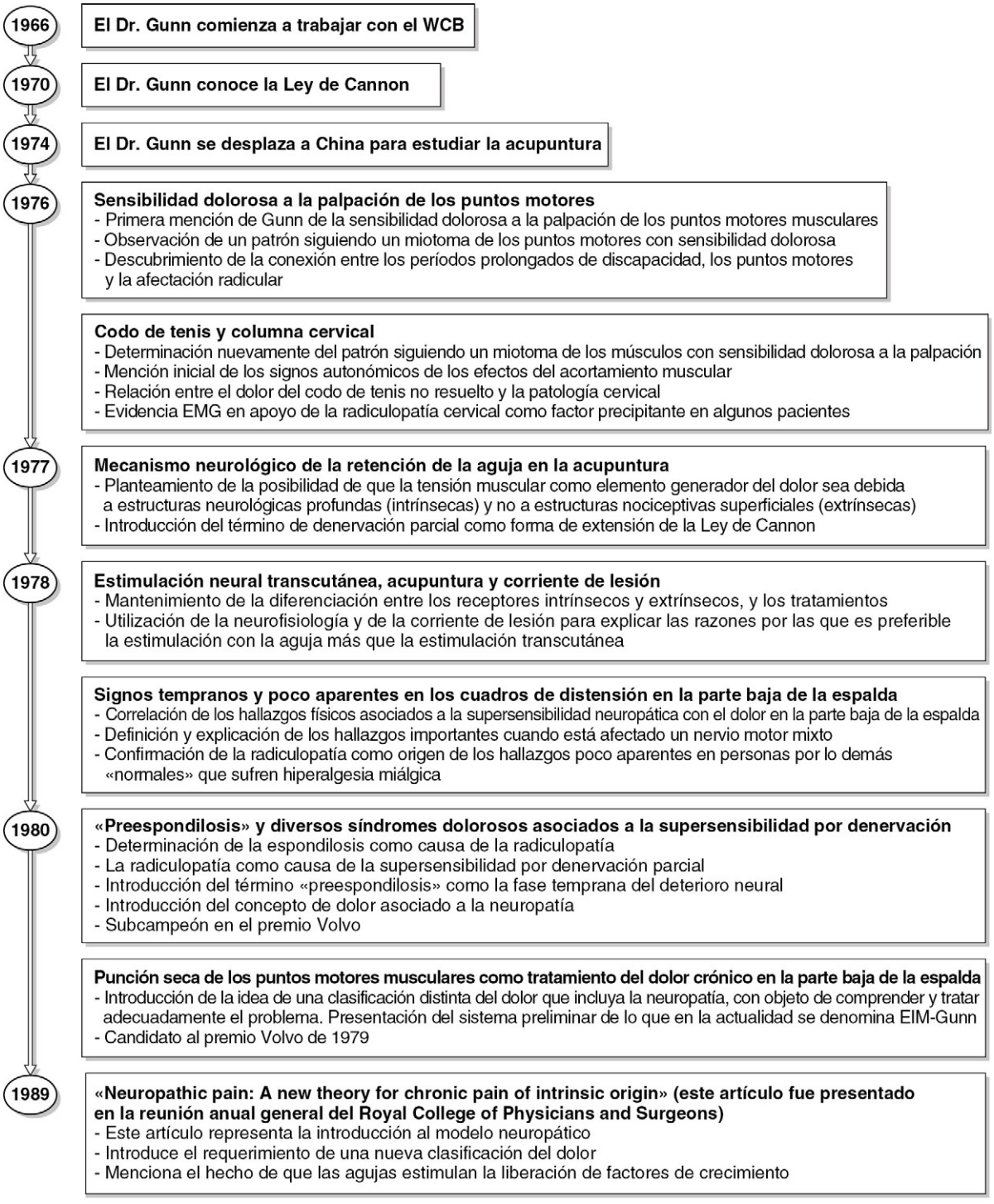


Figura 14.2 • Cronología del desarrollo del modelo radiculopático de la EIM-Gunn.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

el Dr. Gunn intentó conciliar esta técnica antigua con una explicación científica. En aquella época también se empezaba a reconocer que existía un grado elevado de solapamiento entre los puntos de acupuntura y los puntos motores. En el estudio «*Transcutaneous neural stimulation, needle acupuncture y 'Teh Ch'i' Phenomenon*» (Gunn 1976), Gunn señaló que, dado que el alivio mayor que se consigue con la acupuntura tiene lugar a través de la inducción de una sensación subjetiva de «Teh Ch'i» (malestar profundo, pesadez, presión o entumecimiento), posiblemente esta respuesta era debida —al menos en parte— a la estimulación mecánica de los propioceptores musculares con fibras nerviosas de calibre grande. Esta posibilidad era congruente con la «teoría de la puerta de entrada del dolor» y, dado que la población mayor de aferentes con fibras de calibre grande es la correspondiente a los propioceptores musculares localizados fundamentalmente en la zona de inervación próxima al hilio neurovascular subyacente al punto motor, el tratamiento dirigido hacia esos puntos podría ser específico y eficaz.

Siguiendo en esta línea de trabajo para explicar los efectos de la acupuntura en términos científicos, Gunn publicó a continuación «*The neurological mechanism of needle-grasp in acupuncture*» (Gunn y Milbrandt 1977a), un estudio en el que proponía que —además de la sensación subjetiva de «Teh Ch'i», que es un hallazgo constante cuando se introduce adecuadamente la aguja en el hilio neurovascular— también hay un componente objetivo cuando la aguja es «retenida» o «absorbida», en lo que representa un hallazgo más variable. En este último trabajo, Gunn introdujo por primera vez el concepto de que el músculo neuropático con denervación parcial contiene un mecanismo de husos musculares hipersensitivos y que «la retención intensa de la aguja» probablemente sólo induce su efecto en este tipo de músculos cuando se aplica sobre los puntos motores con mayor sensibilidad dolorosa. También propuso la posibilidad de que «haya mecanismos de retroalimentación positiva similares a los bucles nociceptores hipersensitivos que puedan explicar los «puntos gatillo del síndrome miofascial» y que dicho síndrome sea sinónimo a los términos osteopáticos de «disfunción somática», «segmento facilitado» y «lesión osteopática».

En el estudio «*Transcutaneous neural stimulation, acupuncture and the current of injury*» (Gunn 1978), Gunn hizo referencia por primera vez a la «ley de Cannon» y propuso que muchos síndromes «musculoesqueléticos» o «miofasciales» posiblemente estaban relacionados con la neuropatía y con la «supersensibilidad por denervación». Además, propuso la posibilidad de que la «corriente de lesión» intramuscular, es decir, la corriente eléctrica cuantificable que se genera en la zona de la lesión tisular (p. ej., la iniciada por la punción), pueda dar lugar a un efecto terapéutico de reversión de la supersensibilidad por denervación, similar al efecto demostrado experimentalmente mediante la aplicación de un estímulo eléctrico exógeno (Lomo y Rosenthal 1972, Lomo y Westgaard 1975).

A medida que siguió enriqueciendo su concepto del dolor neuropático, el Dr. Gunn reconoció que, además de la sensibilidad dolorosa en los puntos motores, había otros hallazgos poco aparentes en la evaluación que eran frecuentes en los pacientes en los que se había establecido un diagnóstico genérico de «distensión en la parte baja de la espalda» *(low-back sprain)*. Estos hallazgos eran los siguientes: disfunción autonómica de los reflejos pilomotores y sudomotores («carne de gallina» e hiperhidrosis), alteraciones vasomotoras (moteado de la piel y piel fría), edema trófico e incremento del tono muscular. En su trabajo «*Early and subtle signs in low-back sprain*» (Gunn y Milbrandt 1978), Gunn presentó sus hallazgos clínicos relativos al hecho de que en los pacientes con puntos motores dolorosos aparecían uno o más de estos signos, mientras que su presencia era menos frecuente y menos intensa en los pacientes sin sensibilidad dolorosa a la palpación de los puntos motores y también en los pacientes del grupo control. Además, estos signos aparecían en los momentos en los que los pacientes manifestaban dolor y desaparecían prácticamente de manera completa en los momentos en los que no experimentaban dolor. Se observaba a menudo un incremento del tono muscular en músculos dependientes de ramas nerviosas anteriores y posteriores, lo que apoyaba la posibilidad de un *locus* radicular de la lesión. Dado que los nervios espinales tienen un carácter mixto, los hallazgos individuales se podían explicar en función de una combinación variable de disfunciones secundarias a la alteración de los componentes sensitivo, motor o autonómico o a cualquier combinación de ellos, con una proyección intrasegmentaria en el dermatoma, miotoma y esclerotoma correspondientes.

La integración de toda la información correspondiente a sus hallazgos clínicos previos y a los trabajos que publicó llevó al Dr. Gunn a realizar un ensayo clínico sobre su modelo teórico, «*Dry needling of muscle motor points for chronic low back pain: a randomized clinical trial with long-term followup*» (Gunn y cols. 1980). En este ensayo clínico, varios pacientes que no habían respondido a un ciclo de tratamiento tradicional (fisioterapia y terapia ocupacional, ejercicios posturales, instrucciones mecánicas corporales) fueron distribuidos de manera aleatoria a un grupo de punción seca de los puntos motores dolorosos

según los fundamentos recogidos en sus artículos previos. Al final del tratamiento y al cabo de 12 y aproximadamente 27 semanas de seguimiento se valoraron las características (número promedio de sesiones terapéuticas de 7,9). Los pacientes tratados mediante punción seca «se sentían clara y significativamente mejor que los que habían recibido el tratamiento control», según los resultados obtenidos en tres análisis estadísticos distintos. En el siguiente apartado vamos revisar la evaluación clínica de los pacientes con DRNM, su tratamiento mediante la EIM-Gunn y los estudios clínicos publicados que han validado este método terapéutico.

Aplicación clínica de la EIM-Gunn

Introducción

La práctica apropiada de la EIM-Gunn exige que el clínico posea un conocimiento apropiado del modelo radicular y de los efectos de la supersensibilidad por denervación parcial. De esta manera, puede detectar fácilmente los signos y síntomas que permiten centrar la atención en el nivel espinal apropiado. El tratamiento dirigido hacia el nivel espinal afectado es imprescindible en la EIM-Gunn (Gunn y Milbrandt 1976b) dado que, junto con el abordaje de los músculos con la inervación segmentaria correspondiente que presentan hallazgos positivos, es la estrategia más apropiada para conseguir los resultados mejores (Gunn y Milbrandt 1976b, Ga y cols. 2007b). Los signos y síntomas neuropáticos suelen experimentar mejoría y también aumenta el rango de movimiento limitado y se restablecen los patrones de movimientos normales. Cuando no se tiene en cuenta que el modelo radicular es el fundamento de todas las decisiones, el resultado obtenido en el paciente y el grado de satisfacción del terapeuta con esta técnica pueden ser limitados. Kim y cols. (2003) realizaron un estudio en el que los signos y síntomas neuropáticos tuvieron utilidad para identificar la causa real del dolor en pacientes en los que había fracasado el tratamiento quirúrgico. En ese estudio participaron pacientes con síndrome de fracaso de la cirugía sobre la espalda que fueron evaluados mediante una exploración clínica sencilla y tratados mediante EIM-Gunn. Todos los pacientes experimentaron una mejoría sintomática y ello llevó a sus médicos a considerar la EIM-Gunn una modalidad terapéutica alternativa eficaz en los pacientes con síndrome del fracaso de la cirugía sobre la espalda.

Uno de los comentarios más frecuentes y notables de los médicos que adquieren su certificación en EIM-Gunn es que el uso de esta técnica en su práctica clínica se manifiesta de manera inmediata a través de la obtención de resultados mejores en los pacientes. Muchos problemas que anteriormente no habían respondido a los tratamientos convencionales mejoran espectacularmente cuando se trata el componente neuropático mediante la EIM-Gunn. El tratamiento fundamentado en los principios de la EIM-Gunn permite identificar la neuropatía, cuando existe, y tratar el miotoma afectado. Cuando se observa un patrón en un miotoma concreto se confirma la radiculopatía tanto proximalmente en los músculos paravertebrales como distalmente en el territorio de distribución de la rama posterior (Gunn 1996). El tratamiento consiguiente debe aplicarse sobre los músculos erectores de la columna vertebral y distalmente sobre los músculos correspondientes al mismo miotoma.

La información que se recoge bajo los epígrafes siguientes es suficiente como para comprender la manera de utilizar la exploración clínica con objeto de determinar la presencia de neuropatía y de conseguir los datos básicos que permiten al terapeuta aplicar el tratamiento mediante la EIM-Gunn. Para que el tratamiento sea seguro es necesario que el médico tenga experiencia y posea la certificación Gunn-IMS Practitioner, además de que haya sido formado por un Gunn-IMS Instructor.

Historia clínica y tratamientos previos

La EIM-Gunn es el método terapéutico más apropiado en los pacientes que muestran signos claros de neuropatía. Sin embargo, en los pacientes en los que la inflamación representa el componente predominante del cuadro clínico es necesaria una estrategia específica para el control y la eliminación del proceso inflamatorio. La determinación del tipo de dolor se puede simplificar a través de la revisión de las características de cada clase de dolor. La nocicepción da lugar a un dolor inmediato en presencia del estímulo nocivo asociado a la amenaza de lesión tisular y precipita la respuesta comportamental de «lucha o huida». La inflamación puede dar lugar a dolor agudo debido a que la lesión tisular induce la liberación de sustancias químicas que activan los nociceptores, con aparición de una respuesta comportamental de cuidado, preocupación y ansiedad. Cuando se debe a un traumatismo directo, la inflamación es un proceso autolimitado que responde a las medidas de tratamiento de sostén. Típicamente, los cuadros de esguince y de distensión experimentan curación en el transcurso de varias semanas. El dolor crónico (por definición, un problema de dolor que persiste más de 3 meses) puede aparecer en situaciones de nocicepción sostenida, factores psicológicos o alteraciones en los sistemas nerviosos central o periférico y puede inducir una respuesta comportamental de

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

depresión (Gunn 1996). La revisión del mecanismo de lesión, de las manifestaciones clínicas y de la duración del problema tiene utilidad para determinar la clase del dolor que presenta el paciente. El uso actual y reciente de medicamentos es un elemento de gran valor para definir la clase de dolor. En los pacientes con radiculopatía, los antiinflamatorios suelen tener una utilidad limitada y los miorrelajantes pueden ser útiles a corto plazo; ambos tipos de medicamentos deben ser interrumpidos cuando sus efectos adversos son mayores que sus efectos terapéuticos. En los últimos tiempos es frecuente probar los distintos medicamentos frente al dolor neuropático, con grados distintos de eficacia. En estos casos, los pacientes suelen manifestar un deseo de reducción del dolor y también del consumo de medicamentos.

La historia clínica del paciente suele poner en evidencia un problema de dolor sin una causa obvia. Cuando hay antecedentes de traumatismo o de lesión, generalmente se consideran triviales en comparación con la intensidad del dolor y con sus consecuencias. La naturaleza lenta de la neuropatía es a menudo el resultado de la espondilosis, que representa la causa más frecuente de la radiculopatía (Gunn 1980). En muchos pacientes se han efectuado previamente múltiples pruebas diagnósticas (radiología simple, RM, TC y estudios de EMG y de la velocidad de conducción nerviosa), pero los resultados obtenidos se suelen correlacionar poco con el cuadro clínico de dolor. Es importante descartar los signos obvios de denervación completa (p. ej., atrofia muscular intensa, ausencia de reflejos o anestesia completa), dado que el modelo radiculopático es específico respecto a la supersensibilidad por denervación parcial. La denervación parcial, o neuropatía, hace que cualquier tejido inervado por un nervio afectado muestre una sensibilidad anómala frente a diversos estímulos que normalmente no son nocivos. Desde la perspectiva de la sintomatología del paciente, el tejido en el que aparece con mayor frecuencia una supersensibilidad significativa es el músculo esquelético (Gunn 1996). Esta supersensibilidad da lugar al «síndrome del músculo acortado», con generación de una tensión sostenida en todo el músculo y en sus tendones. Los músculos y los tendones pueden responder a esta situación mediante un engrosamiento crónico (entesopatía). Al paciente se le puede haber dicho incorrectamente que ello es un problema de tendinitis, a pesar de que la única característica clínica es la sensibilidad dolorosa a la palpación y a pesar también de la inexistencia de signos inflamatorios. Cuando el músculo comprime una bolsa sinovial, el diagnóstico más habitual es el de bursitis, a pesar de que los tratamientos repetidos y las inyecciones locales no consiguen eliminar el problema. Los tratamientos previos dirigidos a nivel local pueden haber disminuido el dolor, pero generalmente esta respuesta tiene una duración breve o mínima. Los tratamientos locales que pueden haber tenido una efectividad parcial son los masajes, la fisioterapia y, por último, las inyecciones en los PG. El modelo radiculopático explica las razones por las que estos tratamientos pueden ser tan sólo parcialmente eficaces en este grupo de pacientes. Todos los métodos físicos de tratamiento que dan lugar a algún tipo de alivio frente al dolor neuropático son, en última instancia, formas de energía que estimulan receptores específicos y, como tales, pueden tener utilidad para reducir la supersensibilidad de una región neuropática (Gunn 1984). Cuando un paciente tiene antecedentes de respuesta parcial frente a tratamientos de estimulación de acción breve como el masaje, la TENS, el ejercicio físico o la manipulación, la EIM-Gunn puede representar el componente adicional necesario para conseguir una estimulación más específica, localizada, prolongada y de alta intensidad a través de la corriente de lesión. La EIM-Gunn está indicada también en los pacientes con dolor persistente que no ha respondido a los métodos de tratamiento simples (Gunn 1996). No es necesario en estos casos malgastar el tiempo ni el dinero en pruebas diagnósticas caras, ni tampoco es necesario soportar las prolongadas listas de espera que suelen tener los especialistas.

Exploración física

Es razonable esperar que la exploración física sea rápida y sencilla y que se realice en función de objetivos concretos. La EIM-Gunn está fundamentada en el reconocimiento de que la neuropatía se origina con mayor frecuencia en el nivel de la raíz nerviosa espinal (radiculopatía) con sus tres divisiones (motora, sensitiva y autonómica). Con el objetivo de simplificar la exposición de los signos físicos vamos a organizarlos a continuación en función de estas tres divisiones. Cuando existe una radiculopatía y su manifestación clínica es el dolor, a menudo se acompaña de acortamiento muscular, presencia de áreas focales con sensibilidad dolorosa en los músculos (PG) y manifestaciones autonómicas y tróficas (Gunn 1996).

Alteraciones sensitivas

La supersensibilidad periférica asociada a la afectación de las fibras sensitivas puede manifestarse en forma de un problema de dolor con características atípicas. La alodinia y la hiperalgesia son síntomas de sensibilidad dolorosa muscular excesiva frente a estímulos que característicamente

no son nocivos o sólo lo son ligeramente; por ejemplo, la sensibilidad dolorosa frente a la palpación plana o a la compresión suave. El término de hiperpatía se refiere a la duración prolongada del dolor asociado a estímulos nociceptivos en reflejo del fenómeno de superduración descrito originalmente por Cannon. La evaluación de la hiperpatía se lleva a cabo generalmente mediante la aplicación de pinchazos suaves en los dermatomas sospechosos. La presencia de estos signos puede indicar una sensibilización periférica secundaria a disfunción del nervio periférico, es decir, a la neuropatía.

Alteraciones motoras

Observación

La observación y la evaluación de las alteraciones motoras representan quizá los componentes más conocidos y reconocibles de la valoración de los cuadros de neuropatía o radiculopatía. Son importantes por el hecho de que el acortamiento muscular es una característica temprana de la radiculopatía y que puede aparecer en ausencia de dolor (Gunn 1980). Por tanto, la identificación de músculos con disminución de su longitud normal permite la intervención terapéutica temprana antes de que el paciente perciba dolor. La observación de problemas como escoliosis, discrepancias no anatómicas en la longitud de las piernas, hombros elevados o pliegues en la piel debe llamar la atención del terapeuta respecto a la posibilidad de que exista un acortamiento muscular, sin necesidad de llevar a cabo pruebas de imagen costosas para su determinación. La inervación de cada uno de los músculos afectados dirige al clínico hacia los niveles espinales específicos en los que la realización de pruebas adicionales puede reforzar o descartar los hallazgos efectuados mediante la observación.

Rango de movimiento

El acortamiento de un músculo en reposo se puede poner de manifiesto fácilmente a través de la disminución del rango de movimiento. Todo el equipo necesario para la cuantificación precisa del estado actual y de la mejoría futura es, en la mayor parte de los casos, el uso de un simple y barato goniómetro o de una cinta para medir.

Bandas palpables

La sensibilidad dolorosa a la palpación de los puntos motores fue la primera característica clínica comentada por Gunn y Milbrandt (1976a). Estos investigadores señalaron que la supersensibilidad por denervación parcial puede dar lugar a un incremento de la irritabilidad del músculo y contribuir a su acortamiento en los cuadros de neuropatía (Gunn y Milbrandt 1978). En la exploración física se pueden identificar contracturas musculares («banda tensa», «cordones», «nudos de contracción») con una sensibilidad dolorosa a la palpación exagerada (hiperalgesia miálgica) cuando la palpación se dirige perpendicularmente hacia el músculo; la observación de contracturas debe ser correlacionada cuidadosamente con el nivel correspondiente de la inervación motora

Alteraciones autonómicas

La división autonómica de los nervios periféricos es la responsable del control de muchas de las funciones de los distintos órganos. Sus efectos son a menudo pasados por alto debido a que se suelen considerar carentes de relación con el síntoma de dolor señalado por el paciente. Dado que los patrones autonómicos de inervación no siempre siguen de manera estricta distribuciones de los dermatomas, miotomas o esclerotomas, sus manifestaciones clínicas tienen un carácter menor de localización segmentaria. Sin embargo, la valoración de esta división de la raíz nerviosa espinal puede apoyar la evidencia de radiculopatía y fue expuesta inicialmente por Gunn y Milbrandt (1976b). Como ocurre con los signos sensitivos y motores, por cada signo autonómico observado hay que determinar el nivel segmentario supuestamente afectado.

Alteraciones vasomotoras

Las alteraciones vasomotoras secundarias a la contractura del músculo liso se pueden manifestar en forma de un moteado en la piel. Además, las áreas afectadas muestran una frialdad perceptible a la palpación cuando el clínico utiliza el dorso de su mano para valorarlas. En épocas recientes se han popularizado los dispositivos termográficos, pero para el objetivo de esta valoración son innecesarios.

Reflejo sudomotor

Es necesario determinar el patrón de sudación y la tendencia a la producción de sudor. En los cuadros de parálisis nerviosa parcial se pueden observar en las áreas afectadas un incremento de la respuesta de sudación y una hiperhidrosis, con un patrón radicular nervioso característico (Gunn y Milbrandt 1978).

Reflejo pilomotor

El reflejo pilomotor («carne de gallina») se puede observar cuando se retira la ropa de una zona para su examen. Este reflejo también puede ser inducido al palpar o puncionar los músculos del nivel segmentario afectado.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 14.3 • Pérdida de pelo en dermatomas L2-3 debido a una alteración trófica.

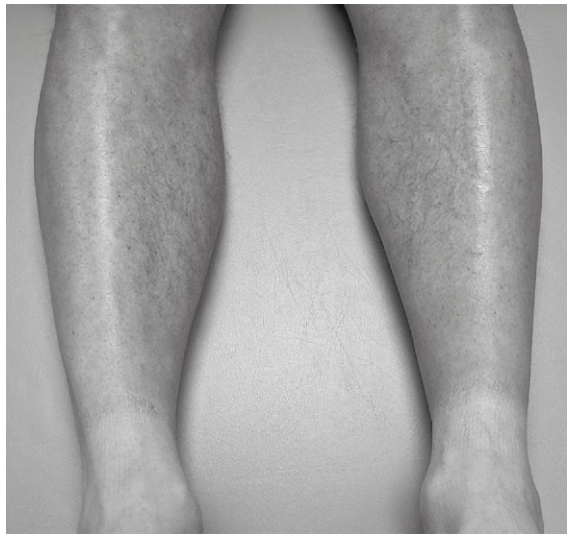


Figura 14.4 • Pérdida de pelo en un dermatoma L5 debido a una alteración trófica.

Figura 14.5 • Pérdida de pelo en dermatoma C5 debido a una alteración trófica.

Alteraciones tróficas

Cuando disminuye el aporte nutricional de un tejido, su crecimiento puede quedar retardado o anulado. Los cambios en la nutrición se pueden observar a través de alteraciones en la piel, las uñas, los tejidos subcutáneos, los músculos, los huesos y las articulaciones (Gunn y Milbrandt 1978). El patrón de la pérdida del pelo es un indicador frecuente de la alteración del estado nutricional. La figura 14.3 muestra la pérdida de pelo en el nivel radicular L2-L3, en un hombre. Las figuras 14.4 y 14.5 muestran patrones similares adicionales de pérdida del pelo en otros dermatomas (L5, C5). En la valoración necesaria para la EIM-Gunn es esencial la identificación y consideración de los signos clínicos que son a menudo pasados por alto o que pueden ser considerados inicialmente irrelevantes.

La neuropatía también puede dar lugar a una disminución de la calidad del colágeno y a la reducción de los enlaces cruzados entre las fibras de colágeno, con el consiguiente compromiso de la integridad y la resistencia de los ligamentos, el cartílago y el hueso, lo que puede contribuir a diversos problemas de carácter degenerativo en las estructuras que soportan el peso corporal o que participan fuertemente en la actividad física. «Estos problemas secundarios... posiblemente sean tan sólo la secuela última de la neuropatía. La enfermedad discal degenerativa podría no ser en sí misma un trastorno primario» (Gunn 1980). Entre los hallazgos pueden estar la laxitud, la subluxación y la inestabilidad ligamentosas y de las cápsulas articulares.

Edema trófico

Cuando los impulsos eferentes de un nervio periférico autonómico quedan parcialmente interrumpidos, aparece una contractura del músculo liso asociada a edema trófico (Haymaker y Woodhall 1953). La prueba de la cerilla es otro ejemplo del elevado grado de especificidad que se

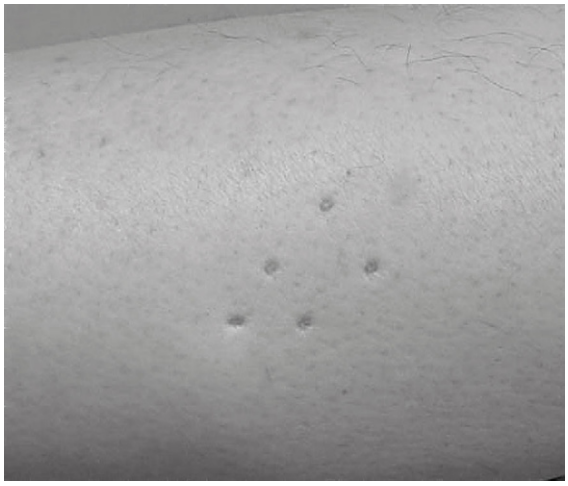


Figura 14.6 • Prueba de la cerilla para evaluar el edema neurogénico.

Figura 14.7 • Valoración del aspecto en «piel de naranja» de la piel y del tejido subcutáneo mediante el método de arrugamiento.

puede conseguir con este tipo de valoración sin necesidad de llevar a cabo procedimientos o estudios de imagen económicamente costosos (figura 14.6). Aunque en la actualidad la cerilla ha sido sustituida por el extremo romo de un algodón, la prueba es realmente la misma. El extremo romo del algodón se presiona firmemente sobre la piel en el área evaluada. La positividad de la prueba viene de la mano de la aparición de una impresión profunda con bordes bien definidos y que no desaparece durante un cierto período de tiempo (Gunn 1996).

La presencia del efecto «piel de naranja» *(peau d'orange)* también se puede utilizar para identificar cambios tróficos. La figura 14.7 muestra a un clínico realizando esta prueba mediante el arrugamiento de una zona de piel para comprobar si adquiere un aspecto similar al de la piel de una naranja. El edema neurogénico también se puede manifestar en forma de una tumefacción variable e intermitente alrededor de las articulaciones, a menudo atribuida erróneamente a inflamación a pesar de la ausencia de evidencia de lesiones tisulares.

Estos signos sensitivos, motores y autonómicos pueden identificar la presencia de neuropatía y determinar cuáles son el segmento o los segmentos afectados. El tratamiento se debe dirigir hacia el segmento indicado con revaluación de ello en cada sesión futura.

Tratamiento

La medicina basada en la evidencia exige que la práctica clínica esté fundamentada en la experiencia clínica individual del terapeuta y en la evidencia científica óptima. La experiencia clínica incrementa nuestra especialización y nuestra capacidad práctica, mientras que la evidencia crece con los avances en las ciencias básicas y en la investigación clínica centrada en el paciente. Estos dos aspectos constituyen el esqueleto de nuestro proceso de toma de decisiones y deben ser combinados con las opiniones, los derechos y las preferencias del paciente (Sackett y cols. 1996).

Al planificar los tratamientos mediante EIM-Gunn, el clínico debe tener en cuenta la historia y los fundamentos fisiopatológicos del modelo radiculopático, dado que la ciencia que lo soporta crece de manera continua sin sesgos. También tiene que tener en cuenta la evidencia respecto a la idoneidad de la aplicación de la EIM-Gunn en sus pacientes, considerando que a menudo es el tratamiento más adecuado frente al DRNM. La investigación clínica sigue ampliando nuestros conocimientos respecto al tratamiento de la neuropatía. A través del uso de una aguja, el clínico aplica un método antiguo para estimular el cuerpo. A la práctica antigua de la acupuntura se le atribuye el descubrimiento de los efectos de la estimulación del cuerpo y las técnicas más modernas han actualizado la acupuntura con el uso de agujas avanzadas. Gunn propuso en 1976 el tratamiento mediante la estimulación de los puntos motores con agujas. Lewitt comparó directamente la técnica de la inyección con la de la punción seca señalando lo siguiente:

> «... al revisar las técnicas para la anestesia local terapéutica en las zonas de dolor, parece que el denominador común es más bien la punción con la aguja y no el anestésico utilizado.»
>
> (Lewitt 1979)

El uso actual del término EIM-Gunn está fundamentado en estos ricos antecedentes de tratamientos no

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

farmacológicos actualizados finalmente a través de la ciencia y la fisiología modernas. En la práctica clínica es necesario combinar el tratamiento con los derechos y las preferencias de los pacientes, facilitando así el crecimiento de la experiencia clínica.

En una serie de interesantes estudios efectuados por Ga y cols. (2007a, 2007b, 2007c) se llevó a cabo la comparación directa de diversas técnicas de punción en relación con su efecto en el tratamiento de los PG en pacientes con dolor miofascial. En el primero de estos estudios se comparó la acupuntura con la inyección de lidocaína (Ga y cols. 2007a). Los participantes de los dos grupos de tratamiento señalaron una mejoría en el dolor y en el rango de movimiento, sin diferencias significativas en cuanto a su grado. En otro estudio fueron comparadas la estimulación intramuscular y la estimulación de las raíces nerviosas mediante la inyección de lidocaína (Ga y cols. 2007b). En este caso se observó que la estimulación intramuscular fue mejor para disminuir el dolor, incrementar el rango de movimiento y reducir la depresión. La técnica de la punción seca aplicada fue la técnica modificada de punción de los PG descrita por Simons, junto con la estimulación de la raíz nerviosa descrita por Gunn. En el tercer estudio se llevó a cabo una comparación directa entre la punción seca de los PG con y sin punción paravertebral (Ga y cols. 2007c). Los resultados fueron similares a los del estudio anterior y los autores señalaron que «en el tratamiento de los pacientes de edad avanzada la punción seca de los PG de los músculos paravertebrales parece ser un método mejor que la punción seca de los PG como método único».

Karakurum y cols. (2001) publicaron un estudio denominado «The "dry-needle technique": intramuscular stimulation in tension-type headache». En este estudio compararon el tratamiento mediante estimulación intramuscular (EIM) con un placebo consistente en la introducción superficial de la aguja. Los puntos de introducción de las agujas en cada uno de los grupos fueron los mismos y solamente hubo diferencias en la profundidad de penetración de las agujas. Los investigadores llegaron a la conclusión de que la EIM fue más eficaz para disminuir la puntuación de sensibilidad dolorosa a la palpación y para incrementar el rango de movimiento en el cuello. Dada la existencia de evidencia clínica científica favorable (Gunn y cols. 1980, Chu 1995, 1997, 1999, Karakurum y cols. 2001, Ga y cols. 2007a, 2007b, 2007c), el clínico puede estar seguro de que el tratamiento de los segmentos musculares paravertebrales y de los correspondientes músculos distales va a dar lugar a resultados óptimos en el tratamiento de este grupo de pacientes. A continuación vamos a ver el número de tratamientos, la duración de cada sesión y el método de introducción de las agujas.

Número de tratamientos

Es frecuente que para el tratamiento de problemas no complejos se necesiten entre seis y ocho sesiones, aunque en los casos más graves puede ser necesario un tratamiento más prolongado. Las sesiones se llevan a cabo una vez por semana, en semanas consecutivas. Gunn y cols. (1980) observaron que el número promedio de tratamientos fue de 7,9 sesiones en trabajadores con problemas de dolor crónico en la parte baja de la espalda. En otros estudios en los que se ha aplicado con buenos resultados del modelo EIM-Gunn se han llevado a cabo tan solo tres (Ga y cols. 2007b, 2007c) o cuatro tratamientos), mientras que en pacientes con sintomatología de larga duración asociada a estenosis espinal lumbar, estado poslaminectomía y fibromialgia se han llegado a alcanzar las 36 sesiones (Chu 1999). En estos estudios no se intentó identificar el número de tratamientos necesario para conseguir resultados óptimos y, por ello, sus resultados no deberían ser considerados con este objetivo. La resolución de la supersensibilidad y la reversión de los signos neuropáticos pueden ser los factores más importantes a la hora de determinar la duración de los tratamientos. La revaluación detallada al cabo de seis tratamientos permite definir la respuesta inicial y establecer un pronóstico respecto a la frecuencia y duración más probables del tratamiento adicional.

Duración de la sesión

Se aconseja que la valoración y el tratamiento tengan lugar en un período de 45-60 minutos. El período de tratamiento recomendado para la sesión de EIM-Gunn es de 30 minutos. Este período de tiempo es suficiente para actualizar la información respecto a las respuestas del intervalo relacionadas con el tratamiento, y para llevar a cabo la valoración apropiada, la explicación de los hallazgos, el tratamiento cuidadoso y la revaluación con orientación y consejos finales. También hay que tener en cuenta la naturaleza invasora del tratamiento. Llevar a cabo el tratamiento con el tiempo suficiente permite que el paciente se sienta tranquilo. Cuando el paciente se siente agobiado y nervioso puedan aparecer respuestas autonómicas intensas que limiten las respuestas vasovagales terapéuticas.

Introducción de la aguja

El tratamiento mediante la EIM-Gunn requiere la estimulación del músculo esquelético mediante una aguja. Cuando la elección del músculo a tratar está fundamentada en los hallazgos de la exploración física, ¿cómo se selecciona la zona para la introducción de la aguja? La observación inicial de Gunn fue el punto motor con

sensibilidad dolorosa a la palpación. En la actualidad, el hallazgo típico que guía detalladamente la introducción de la aguja es la palpación de las bandas tensas en combinación con la valoración de los signos de alodinia e hiperalgesia. El uso de un dispositivo manual que se suele denominar «localizador de puntos» y que determina la resistencia eléctrica cutánea puede tener utilidad para localizar con mayor precisión las zonas en las que es más probable que aparezcan las respuestas más intensas, pero no es necesario el uso rutinario de dicho dispositivo. Estas zonas con las respuestas más intensas se corresponden con las regiones de las placas motoras en las que se localizan a menudo los PG. La intensidad de la estimulación aplicada depende de las necesidades y del grado de tolerabilidad del paciente, así como también de los objetivos del tratamiento. En el primer tratamiento, el número de puntos y la intensidad de la estimulación aplicada deben ser considerablemente menores que los correspondientes a los tratamientos sucesivos. Este número es habitualmente de 12 puntos de tratamiento, incluyendo el tratamiento de hasta cuatro segmentos espinales. El número de puntos a tratar es un aspecto considerablemente menos importante que el grado de comodidad del paciente con el tratamiento y que la intensidad de la supersensibilidad existente. Los pacientes con una supersensibilidad elevada generalmente responden de manera favorable al tratamiento de menos puntos que aquéllos con una supersensibilidad moderada o mínima. Incluso en los pacientes con antecedentes de tratamiento mediante EIM-Gunn que parecen tolerar adecuadamente los puntos solamente se debe tratar un número mínimo de puntos en la visita inicial. En las sesiones subsiguientes se puede incrementar el número de introducciones de la aguja, a medida que disminuye la supersensibilidad. Audette y cols. (2004) demostraron que «en las personas con PG activos se puede conseguir la activación de las unidades motoras bilaterales mediante la estimulación unilateral de los PG con la aguja», lo que sugiere que el tratamiento en un paciente con PG activos y sintomatología bilateral no tiene que ser necesariamente bilateral. La decisión relativa al número de puntos a puncionar en cada sesión se debe fundamentar en la evidencia clínica y en la experiencia del terapeuta. Cuando sólo se trata inicialmente un número pequeño de puntos, puede ser necesario en sesiones posteriores aumentar el número de puntos a tratar siempre que ello sea tolerado por el paciente.

Retención de la aguja

Gunn y Milbrandt señalaron en 1977 que «cuando se lleva a cabo la agitación de la aguja en un músculo con denervación parcial o neuropático, la contracción muscular local intensa hace que la aguja quede retenida y en los casos extremos incluso puede curvarla». Dichos investigadores fueron más allá al señalar que la descarga exagerada en la introducción de la aguja «puede dar lugar a fasciculaciones y relajación en el músculo». El de fasciculaciones, también denominadas «respuestas de espasmo local», es el término utilizado para las sacudidas clínicamente observables de un grupo de fibras musculares que pertenecen a una misma unidad motora. La reacción muscular facilita la identificación de los músculos en los que es necesario el tratamiento y que puedan responder mejor a la EIM-Gunn. La retención de la aguja se caracteriza por la resistencia a su extracción a consecuencia del incremento del fenómeno reflejo de contractura-acortamiento del músculo, mientras que la respuesta de espasmo local se caracteriza por una contracción breve.

Parece haber en la actualidad un interés creciente por diferenciar estas manifestaciones graduales de la respuesta frente a la aguja. En el modelo EIM-Gunn ello tiene interés, pero no una importancia fundamental. El acto de la estimulación dirigida apropiadamente persigue un objetivo concreto y no todas las zonas tratadas dan lugar a una respuesta de espasmo local ni a un fenómeno de retención de la aguja. En concreto, los músculos paravertebrales parecen experimentar contracturas con menos frecuencia, aunque a menudo se observan muchos músculos con contracturas que es importante tratar mediante la introducción de la aguja. La palpación mediante percusión de la banda tensa tiene utilidad para la identificación de los PG en los músculos distales y más superficiales, aunque puede ser menos relevante para la identificación de los músculos paravertebrales profundos que requieren tratamiento. Por tanto, la evaluación sistemática y el tratamiento de los músculos paravertebrales, especialmente de los multífidos profundos, es necesario para detectar y percibir una banda tensa, un problema de fibrosis o incluso un cuadro de retención profunda de la aguja, en lo que se denomina «la lesión silente». Tal como se ha señalado previamente en este capítulo, a menudo ello induce la aparición de fasciculaciones subclínicas que tienen un carácter terapéutico (Chu 1997).

El tratamiento mediante la estimulación con aguja está en función del número de puntos tratados, de la duración de la estimulación en cada punto y del método de manipulación de la aguja. No es posible ofrecer una única fórmula que permita cuantificar la estimulación durante el tratamiento, dado que no se han llevado a cabo estudios adecuados a este respecto. El campo de los tratamientos mediante punción seca está todavía en fase de desarrollo y los estudios respecto al mismo que se lleven a cabo en el futuro posiblemente

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ofrezcan respuestas a estas preguntas. Quizá lo más importante sea que el clínico debería considerar el efecto de la estimulación sobre el paciente. Cuando un paciente es demasiado sensible como para soportar la aplicación actual, se debe cambiar el tratamiento valorando de nuevo tanto la tolerabilidad del paciente como la necesidad terapéutica de la estimulación. Por ejemplo, una introducción rápida de la aguja que induce una respuesta de espasmo local puede representar toda la estimulación necesaria en un músculo acortado y con una gran sensibilidad. En estos casos, la respuesta de espasmo local puede aparecer de manera inmediata, incluso en casos en los que la estimulación ha sido breve. Cuando no se produce una respuesta de espasmo local, el clínico puede tener que evaluar de nuevo el músculo. La respuesta de espasmo local aparece al cabo de un cierto período de tiempo, pero en los casos en los que no aparece o que el paciente percibe una molestia profunda, el clínico puede considerar que el tejido tratado es normal y que no necesita tratamiento. En los músculos en los que el fenómeno de la retención de la aguja es intenso y más sostenido que la LTR, el mantenimiento de la aguja en su posición durante un cierto período de tiempo permite una liberación más gradual de las contracturas y un incremento en la tolerabilidad del paciente. El intento de extracción prematura de la aguja puede hacer que el paciente se mueva o «salte», lo que conlleva riesgos innecesarios. Por tanto, es recomendable tratar áreas adicionales únicamente después de que se ha conseguido la liberación de la contractura muscular y la extracción de la aguja. Estos ejemplos ilustran el hecho de que los parámetros de la estimulación varían a menudo en relación con la comodidad del paciente y con el efecto que se pretende conseguir con el tratamiento. A medida que crece este campo de tratamiento es de esperar que se desarrollen directrices adicionales respecto a los parámetros terapéuticos. Mientras tanto, tenemos que utilizar la experiencia de los creadores de las técnicas de la punción seca. Gunn ha escrito lo siguiente:

> «La falta de inducción de la retención de la aguja implica que el acortamiento del músculo no es la causa del dolor y que posiblemente el problema del paciente no responda a este tipo de tratamiento. La introducción de agujas en casi cualquier parte del músculo puede dar lugar a relajación, pero las zonas más apropiadas son los puntos con sensibilidad dolorosa y los puntos dolorosos existentes en las bandas musculares. Estos puntos (que a menudo se corresponden con los puntos tradicionales de acupuntura) están localizados generalmente bajo los puntos motores musculares y en las uniones musculotendinosas.»
>
> (Gunn 1996)

Al considerar estas posibilidades, podemos ver claramente que la aplicación de una estimulación óptima requiere experiencia. Si el terapeuta induce una respuesta de espasmo local a través de la introducción suave de la aguja en una zona, posiblemente el paciente pueda tolerar introducciones múltiples. De manera alternativa, las introducciones forzadas de las agujas que provocan un fenómeno intenso de retención de la aguja y que se acompañan de intentos de extracción prematura de la aguja dan lugar a menudo a una disminución de la tolerabilidad clínica con posible aparición de riesgos innecesarios de reacciones adversas como el desmayo o el rechazo del tratamiento por parte del paciente debido a su incomodidad. A la hora de adquirir experiencia es recomendable mantenerse en el lado de la estimulación ligera. De esta manera, el acortamiento muscular y la supersensibilidad van a responder favorablemente al tratamiento, respetando al mismo tiempo la comodidad y la tolerabilidad del paciente.

Tratamientos concomitantes

Desde la perspectiva de los objetivos del tratamiento, hay que tener en cuenta que todos los tratamientos son formas de estimulación y que en los pacientes con supersensibilidad la estimulación excesiva puede hacer que el resultado del tratamiento sea inadecuado. Por tanto, el terapeuta debe desaconsejar los tratamientos concomitantes con el objetivo de evitar los posibles efectos negativos de carácter aditivo. Desde la perspectiva de la seguridad, está contraindicada la manipulación articular inmediatamente después de la EIM-Gunn. La reducción del espasmo muscular protector pone en riesgo los ligamentos y vasos debilitados. Cuando la EIM-Gunn se lleva a cabo cada 5-7 días y se añade la introducción de agujas con la intensidad adecuada de la estimulación, los tratamientos concomitantes pueden introducir el riesgo de una estimulación excesiva en el paciente. Así, si solamente aplicamos la EIM-Gunn es posible evaluar con mayor precisión los resultados del tratamiento. Por las mismas razones, hay que recomendar a los pacientes que eviten el ejercicio físico o la actividad excesivos durante los días siguientes al tratamiento.

En la segunda visita, el clínico debe valorar la eficacia del tratamiento y la respuesta del paciente frente al mismo. Al paciente se le anima a que lleve a cabo actividades funcionales suaves que permitan a las unidades neuromusculares un período de acción normalizada tras el tratamiento. La EIM-Gunn debe ser considerada un método para potenciar la punción normal de la unidad neuromuscular, más que una

herramienta que prepara el músculo para la aplicación de otros tratamientos de tipo mecánico como la manipulación. La eficacia de este tratamiento demuestra que el trastorno es un problema eléctrico respecto al cual el tratamiento mecánico como método único puede ser insuficiente para eliminar los signos y los síntomas.

Reevaluación

La respuesta frente al tratamiento puede ser sorprendentemente rápida y requiere una reevaluación en cada sesión. Al comienzo de cada sesión de tratamiento el terapeuta debe preguntar al paciente para determinar los efectos del tratamiento. También se debe llevar a cabo una minievaluación con objeto de volver a comprobar los hallazgos clave y de comprobar que los cambios se correlacionan con la información subjetiva ofrecida por el paciente. Un requerimiento importante es la selección de los parámetros que son una consecuencia posible y una forma de valoración de la radiculopatía. Su utilización recuerda al terapeuta la necesidad del seguimiento de los signos motores, autonómicos y tróficos relacionados con las ramas primarias anterior y posterior de las raíces nerviosas afectadas.

Herramientas para la EIM-Gunn

Aunque la guía percutora utilizada en la EIM-Gunn para sostener la aguja se considera a menudo una herramienta característica de la técnica de EIM-Gunn, seguramente se le otorga demasiada importancia. Las herramientas más importantes son la exploración clínica y la interpretación de los hallazgos. Sin ellas, la aguja o la guía percutora no van a dar lugar a resultados positivos. Tras la discusión apropiada de la exploración y la interpretación de los resultados, las herramientas restantes son las agujas, las guías percutoras y el equipo necesario para la esterilización.

Agujas y tamaños de las agujas

La EIM-Gunn utiliza agujas romas estándar. Las longitudes más habituales son las que van de 10 a 50 mm y la selección de la longitud de la aguja a utilizar viene dictada por completo por la seguridad y la profundidad necesaria. En el tratamiento de los músculos paravertebrales cervicales es habitual no utilizar agujas mayores de 25 mm. El tratamiento de los músculos glúteos puede requerir el uso de agujas de 50 o 60 mm. Aunque se utilizan las agujas de la acupuntura tradicional, también son habituales las agujas compatibles con las guías percutoras. Estas agujas no presentan el extremo enrollado característico. Más que ello, tienen un extremo pequeño y romo que se ajusta con facilidad en el mecanismo de bloqueo de la guía percutora.

Guía percutora

La guía percutora utilizada para la EIM-Gunn está constituida por dos piezas de acero inoxidable o de una aleación revestida por acero, un tubo externo y una vaina interna. El mango de la aguja se ajusta en el mecanismo de bloqueo existente en la punta de la vaina. La vaina y la aguja se introducen en el tubo hueco y se fijan mediante un tornillo. La guía percutora de carga permite la introducción sencilla de la aguja al tiempo que evita su contaminación por el contacto con elementos no estériles o sucios durante el tratamiento. Recientemente se ha comercializado una versión desechable de este dispositivo médico reutilizable (figura 14.8). La guía percutora desechable se comercializa en el mismo envase que la aguja y el tubo guía, como es típico en cualquier aguja de acupuntura (figura 14.9). En la parte superior del tubo estándar se ajusta cómodamente un tubo guía más corto adicional. Tras la introducción de la aguja, se retira el tubo guía más largo dejando el tubo más corto para fijar la zona de inserción y evitar la incurvación de las agujas más largas. Este nuevo dispositivo representa un avance útil debido a que facilita la manipulación de la aguja una vez introducida. Sin embargo, es relativamente complicado cuando se compara con la guía percutora de la EIM-Gunn, dado que la reintroducción de la aguja en la vaina y la colocación del tubo guía más corto requieren más tiempo y atención para evitar una lesión por pinchazo, lo que introduce un riesgo de contaminación por la posibilidad de que la aguja establezca contacto con superficies no estériles.

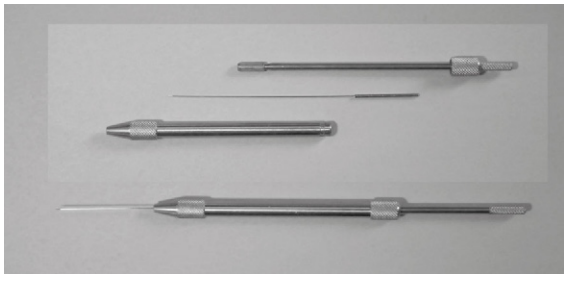


Figura 14.8 • Guía percutora con aguja para la EIM-Gunn.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

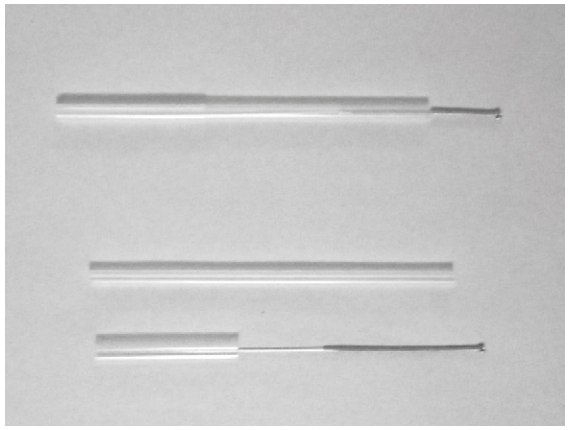


Figura 14.9 • Guía desechable.

Limpieza y esterilización

El uso de una guía percutora estándar requiere un equipo especializado y la aplicación de procedimientos detallados de limpieza y esterilización. Las normas en las que se fundamentan esos procedimientos dependen de las normativas legales locales relativas a la asistencia sanitaria y también de los requerimientos para la autorización del ejercicio clínico. Los requerimientos más habituales son la limpieza mecánica seguida por la esterilización mediante vapor con presión intermitente (autoclave). Las normas de los procedimientos clínicos deben facilitar el seguimiento del uso y la eficacia de las técnicas y equipos de esterilización validados. Es imprescindible la consulta y la aplicación de los requerimientos nacionales, regionales y locales.

Ejemplo de un caso clínico

Los médicos recién certificados para la realización de la EIM-Gunn pueden obtener buenos resultados en el tratamiento de los casos típicos de seudociática secundaria a la presencia de PG en el músculo glúteo medio. El término «típico» excluye los casos de lesión discal significativa y de compresión radicular. El paciente puede presentar un problema de dolor y disfunción en la parte baja de la espalda con irradiación del dolor hacia la pierna y con hallazgos neuropáticos que indican un origen lumbar. El tratamiento se debe dirigir hacia los niveles espinales determinados por la evaluación, así como hacia otros músculos inervados por las raíces nerviosas afectadas. En este caso, el terapeuta debe valorar la información ofrecida por el paciente respecto al dolor (intensidad, duración), al uso de medicamentos, a las alteraciones del sueño y a la reducción del rango de movimientos en las articulaciones afectadas. El clínico debe tratar al paciente mediante una sesión semanal de 30 minutos. El único tratamiento adicional sugerido es la educación del paciente respecto a las medidas más adecuadas frente a su problema de dolor en la parte baja de la espalda. Se deben evitar otros tratamientos como la movilización, la manipulación y el uso de ortesis de sostén, siempre y cuando ello sea lo más seguro y pertinente. De esta manera, el clínico puede comparar los resultados que obtiene mediante la EIM-Gunn con la modificación de los parámetros indicativos de la calidad de vida del paciente. En este caso, la punción de los músculos paravertebrales acortados y de los músculos distales inervados por el miotoma afectado diferencia la EIM-Gunn de otras técnicas de punción seca.

Bibliografía

Alfredson, H., Lorentzon, R., 2002. Chronic tendon pain: no signs of inflammation but high concentrations of the neurotransmitter glutamate. Implications for treatment?. Curr. Drug Targets Feb. 3, 43-54.

Audette, J.F., Wang, F., Smith, H., 2004. Bilateral activation of motor unit potentials with unilateral needle stimulation of active myofascial trigger points. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 83, 368-374.

Audette, J.F., Eminike, E., Meleger, A., 2005. Neuropathic Low Back Pain. Curr. Pain Headache Reports 9, 168-177.

Axelsson, J., Thesleff, S., 1959. A study of supersensitivity in denervated mammalian skeletal muscle. J. Physiol. 147, 178-193.

Baldry, P.E., 2001. Myofascial pain and fibromyalgia syndromes: a clinical guide to diagnosis and management. Churchill Livingstone, Edinburgh, 62.

Borenstein, D.G., O'Mara, J.W., Boden, S.D., et al., 2001. The value of magnetic resonance imaging of the lumbar spine to predict low-back pain in asymptomatic subjects: A seven-year follow-up study. J. Bone Joint Surg. [Am]. 83, 1306-1311.

Bridges, D., Thompson, S.W.N., Rice, A.S.C., 2001. Mechanisms of neuropathic pain. Br. J. Anaesth. 87, 12-26.

Cangiano, L., Lutzemberger, M., Nicotra, L., 1977. Non-equivalence of impulse blockade and denervation in the production of membrane changes in rat skeletal muscle. J. Physiol. 273, 691-706.

Cannon, W.B., Rosenblueth, A., 1949. The supersensitivity of denervated structures: a law of denervation. Macmillan Co, New York.

Chang, C.W., Chen, Y.R., Chang, K.F., 2008. Evidence of neuroaxonal degeneration in MFPS. Eur. J. Pain 12, 1026-1030.

Chang, C.W., Chang, K.Y., Chen, Y.R., Kuo, P.L., 2011. Electrophysiological evidence of spinal accessory neuropathy in patients with cervical myofascial pain syndrome. Arch. Phys. Med. Rehabil. 92, 935-940.

Chen, J.T., Chung, K.C., Hou, C.R., et al., 2000. Inhibitory effect of dry needling on the spontaneous electrical activity recorded from myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscle. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 80, 729-734.

Chu-Andrews, J., Johnson, R., 1986. Electrodiagnosis: an anatomical and clinical approach. Lippincott, Philadelphia, 211.

Chu, J., 1995. Dry needling (intramuscular stimulation) in myofascial pain related to lumbosacral radiculopathy. Eur. J. Phys. Med. Rehabil. 5, 106-121.

Chu, J., 1997. Does EMG (dry needling) reduce myofascial pain symptoms due to cervical nerve root irritation?. Electromyogr. Clin. Neurophysiol. 37, 259-272.

Chu, J., 1999. Twitch-obtaining intramuscular stimulation: observations in the management of radiculopathic chronic low back pain. J. Musculoskeletal. Pain 7, 131-146.

Cummings, T., White, A.R., 2001. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. Arch. Phys. Med. Rehab. 82, 986-992.

Deyo, R.A., Mirza, S.K., Turner, J.A., Martin, B.I., 2009. Over treating chronic back pain: time to back off?. J Am. Board Family Med. 22, 62-68.

Eyzaguirre, C., Fidone, S.J., 1975. Physiology of the nervous system. Year Book Medical Publishers, Chicago.

Fishbain, D.A., Goldberg, M., Steele, R., Rosomoff, H., 1989. DSM-III diagnoses of patients with myofascial pain syndrome (fibrositis). Arch. Phys. Med. Rehabil. 70, 433-438.

Fricton, J.R., Kroening, R., Haley, D., Siegert, R., 1985. Myofascial pain syndrome of the head and neck: a review of clinical characteristics of 164 patients. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 60, 615-623.

Ga, H., Choi, J.H., Park, C.H., Yoon, H.J., 2007. Acupuncture needling versus lidocaine injection of trigger points in myofascial pain syndrome in elderly patients: a randomised trial. Acupunct. Med. 25, 130-136.

Ga, H., Koh, H.J., Choi, J.H., Kim, C.H., 2007. Intramuscular and nerve root stimulation vs lidocaine injection of trigger points in myofascial pain syndrome. J. Rehabil. Med. 39, 374-378.

Ga, H., Choi, J.H., Park, C.H., Yoon, H.J., 2007. Dry needling of trigger points with and without paraspinal needling in myofascial pain syndromes in elderly patients. J. Altern. Complement Med. 13, 617-624.

Gilliatt, R.W., Westgaard, R.H., Williams, I.R., 1978. Extrajunctional acetylcholine sensitivity of inactive muscle fibers in the baboon during prolonged nerve pressure block. J. Physiol. 280, 499-514.

Gunn, C.C., 1976. Trans-cutaneous neural stimulation, needle acupuncture & 'Teh Ch'i' phenomenon. Am. J. Acupuncture 4, 317-322.

Gunn, C.C., 1978. Trans-cutaneous neural stimulation, acupuncture and the current of injury. Am. J. Acup. 6, 191-196.

Gunn, C.C., 1980. 'Prespondylosis' and some pain syndromes following denervation supersensitivity. Spine 5, 185-192.

Gunn, C.C.. 1984. Pain and misperceptions in neuropathways. I.F.O.M.T proceedings.

Gunn, C.C., 1989. Treating myofascial pain: intramuscular stimulation (IMS) for myofascial pain syndromes of neuropathic origin. Health Sciences Center for Educational Resources, University of Washington, Seattle, 16.

Gunn, C.C., 1996. The Gunn approach to the treatment of chronic pain-Intramuscular stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin. Churchill Livingstone, London.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., 1976. Tenderness at Motor Points. A diagnostic and prognostic aid for low-back injury. J. Bone Joint Surg. [Am]. 58, 815-825.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., 1976. Tennis elbow and the cervical spine. Can Med. Assoc. J. 114, 803-809.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., 1977. The neurological mechanism of needle-grasp in acupuncture. Am. J. Acupuncture 5, 115-120.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., 1978. Early and subtle signs in low-back sprain. Spine 3, 267-281.

Gunn, C.C., Milbrandt, W.E., Little, A.S., Mason, K.E., 1980. Dry needling of muscle motor points for chronic low-back pain. A randomized clinical trial with long-term follow-up. Spine 5, 279-291.

Haymaker, W., Woodhall, B., 1953. Peripheral Nerve Injuries; principles of diagnosis. WB Saunders Company, Philadelphia, pp. 145–151.

Karakurum, B., Karaalin, O., Coskun, O., et al., 2001. The 'dry-needle technique': intramuscular stimulation in tension-type headache. Cephalalgia. 21, 813-817.

Khan, K.M., Cook, J.L., Bonar, F., et al., 1999. Histopathology of common tendonopathies. Update and implications for clinical management. Sports Med 27, 393-408.

Kim, J.K., Lim, K.J., Kim, C., Kim, H.S., 2003. Intramuscular stimulation therapy in failed back surgery syndrome patients. J. Korean Pain Soc. 16, 60-67, Korean.

Korr, I.M., 1975. Proprioceptors and somatic dysfunction. J. Am. Osteopath. Assoc. 74, 638-650.

Lewit, K., 1979. The needle effect in the relief of myofascial pain. Pain 6, 83-90.

Loeser, J.D., Butler, S.H., Chapman, C.R., Turk, D.C., 2001. Bonica's management of pain. In: Gunn, C.C. (Ed.), Neuropathic Myofascial Pain Syndromes, Lippincott Williams & Wilkins, Hagerstown, pp. 518-525.

Lomo, T., Rosenthal, J., 1972. Control of ACh sensitivity by muscle activity in the rat. J. Physiol. 221, 493-513.

Lomo, T., Westgaard, R.H., 1975. Further studies on the control of ACh sensitivity by muscle activity in the rat. J. Physiol. 252, 603-626.

Sackett, D.L., Rosenberg, W.M.C., Muir Gray, J.A., Haynes, R.B., Richardson, W.S., 1996. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. BMJ. 312, 71-72.

Savage, R.A., Whitehouse, G.H., Roberts, N., 1997. The relationship between the magnetic resonance imaging appearance of the lumbar spine and low back pain, age and occupation in males. Eur. Spine J. 6, 106-114.

Skootsky, S.A., Jaeger, B., Oye, R.K., 1989. Prevalence of myofascial pain in general internal medicine practice. West J. Med. 151, 157-160.

Stellon, A., 2002. Neurogenic Pruritis: an unrecognized problem? A retrospective case series of treatment by acupuncture. Acup. Med. 20, 186-190.

Thesleff, S., 1976. Motor innervation of muscle. Academic Press, New York.

Tracey, K.J., 2002. The Inflammatory Reflex. Nature 420, 853-859.

Wilkinson, J., 1971. Cervical spondylosis: early diagnosis and treatment. WB Sanders, Philadelphia.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Punción subcutánea de Fu

15

Zhonghua Fu Li-Wei Chou

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

Concepto y terminología 235
Origen de la punción subcutánea de Fu 237
Consideraciones sobre el ***De-Qi*** 237
Aplicación clínica de la acupuntura muñeca-tobillo 238
Técnicas antiguas 239
Desarrollo de la punción subcutánea de Fu . . . 239
Innovación de la aguja de la PSF 239
Aumento de las indicaciones para la PSF . . 240
Manipulaciones con la PSF 241
Estructura de la aguja de la PSF. 241
Preparación previa al tratamiento 242
Selección de la postura para el tratamiento. . . . 242
Palpación de los puntos gatillo 243
Localización de la zona de introducción de la aguja 243
Esterilización 243
Método de punción 244
Introducción de la aguja 244
Movimiento de balanceo 245
Técnica de reperfusión 246
Retención 248
Precauciones, contraindicaciones y tratamiento de los efectos adversos 251
Factores que influyen en los efectos de la PSF 251
Factores principales que influyen en los efectos a corto plazo 252
Factores que influyen en los efectos a largo plazo 252
Características de la PSF 252
Características de la manipulación 252
Características de la eficacia 254
Agradecimientos 255

Concepto y terminología

La punción subcutánea de Fu (PSF) es una estrategia terapéutica frente a los trastornos dolorosos musculoesqueléticos que tiene su origen en la acupuntura tradicional. Este procedimiento se lleva a cabo mediante la introducción de una aguja trócar especial en el tejido subcutáneo, alrededor de la zona afectada, para conseguir el efecto deseado (fig. 15.1).

La denominación de PSF, o *Fu Zhen* (浮针, en chino simplificado; 浮針, en chino tradicional), tiene implicaciones profundas. «Fu Zhen» es la pronunciación de PSF en chino. Fu es el apellido del inventor de esta técnica, que también es el primer autor de este capítulo. En chino, «Fu, 浮» significa flotante y también puede significar superficial. «Zhen» significa acupuntura o punción. Por tanto, en algunos artículos publicados en inglés, la PSF también ha sido denominada acupuntura flotante (Huang y cols. 1998), acupuntura de Fu (Zhang 2004), punción de Fu (Xia y Huang 2004) y punción flotante (Fu y Huang 1999). Sin embargo, los términos *flotante* y *superficial* no son traducciones precisas; el término *subcutánea* es el que indica mejor las características de la técnica de la PSF.

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

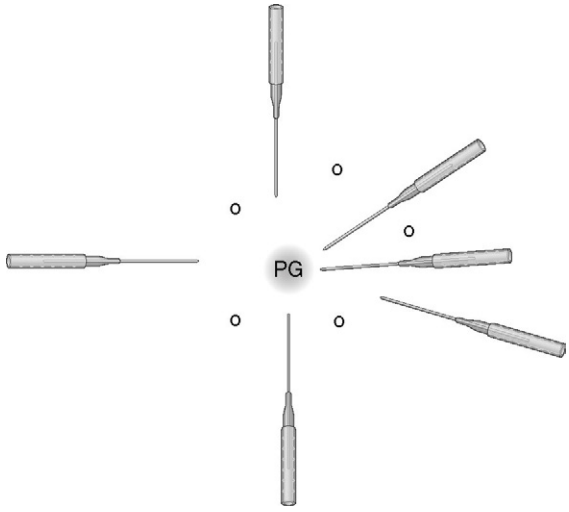


Figura 15.1 • Representación esquemática de la punción subcutánea de Fu.

Figura 15.2 • Punción subcutánea de Fu con la aguja introducida en la capa subcutánea de un cadáver humano.

Aunque la PSF se originó a partir de la acupuntura clásica, la técnica y la teoría de la PSF no tienen nada que ver con los conceptos de la acupuntura tradicional, como los meridianos, los puntos de acupuntura *(acupoints)*, el Yin-Yang y el *Qi*. Por tanto, la PSF no es una variante de la acupuntura y no debe ser denominada acupuntura. La figura 15.2 muestra una aguja de PSF aplicada en el tejido subcutáneo de un cadáver humano.

Otra estrategia que se puede confundir fácilmente con la PSF es la denominada punción intradérmica. La aguja intradérmica (fig. 15.3) es una aguja corta de acero inoxidable que se utiliza especialmente para su introducción en la piel (Cheng 1987) más que en el tejido subcutáneo.

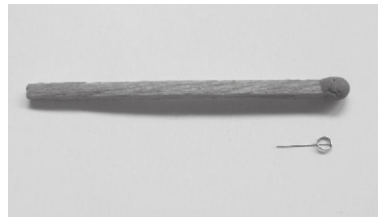


Figura 15.3 • La aguja intradérmica.

El término «punción subcutánea de Fu» fue mencionado por primera vez en un artículo publicado por Fu y Xu en 2005, en el que se describía este método de tratamiento (Fu y Xu 2005); después, dicho término también apareció en otros artículos (Fu y cols. 2006; Fu y cols. 2007). La PSF debe ser claramente diferenciada de la punción seca, que conlleva la introducción en un punto gatillo (PG) de una aguja fina, estéril y de un solo uso para el tratamiento del dolor miofascial. La punción seca fue introducida en la década de 1970 y se aparta del concepto de punción fundamentado en el paradigma Oriental (Baldry 1995, 2000, 2002, Chu 1995, Hsieh y cols. 2007, Hong 2000, 2002, 2004, 2006, Simons 2004, 2008). La punción seca de los PG está fundamentada en un paradigma anatómico y neurofisiológico Occidental, y es un método que se está aplicando con una frecuencia cada vez mayor en los países occidentales, especialmente en Estados Unidos, Reino Unido, Holanda, Canadá, Bélgica, Noruega, Australia, Suiza, Irlanda, Brasil, Sudáfrica y España, entre otros (Dommerholt 2006). A diferencia de la acupuntura tradicional, la punción seca no se fundamenta en la filosofía y las ideas tradicionales de la China antigua. La acupuntura tradicional procede de conceptos precientíficos como los meridianos, el *Qi* (una forma de energía invisible) y el Yin-Yang (Ellis y cols. 1991, White y Ernst 2001, Kim 2004), mientras que la punción seca está fundamentada por completo en los conocimientos científicos actuales de la neurofisiología, la anatomía y las ciencias del dolor (Ghia y cols. 1976, Melzack y cols. 1977, Melzack 1981). La técnica utilizada en la acupuntura es distinta de la que se aplica en la punción seca y está fundamentada en diversos conceptos y principios teóricos.

La investigación contemporánea y la introducción de la punción seca han reducido la mística que rodeaba anteriormente a los tratamientos del dolor distintos de las inyecciones (Amaro 2008). Aunque la acupuntura y la punción seca tienen fundamentos teóricos distintos, también presentan algunas similitudes:

1. Con ninguna de estas dos técnicas se inyecta ninguna sustancia en el cuerpo.
2. Las agujas pueden tener como objetivo los mismos puntos, denominados puntos gatillo en la punción seca o puntos Ah-shi en la medicina china.
3. Muchas de las indicaciones para el tratamiento del dolor son comunes a ambas técnicas.

Por otra parte, en la punción seca de los puntos gatillo destaca la importancia de la respuesta de espasmo local, que es una reacción que tiene lugar durante la punción y que muestra una cierta similitud con el efecto «De-Qi» de la acupuntura (Hong 1994). Chou y cols. (2008, 2009) han modificado la técnica de la acupuntura y la han convertido en un procedimiento similar al de la punción seca de Hong. Por tanto, en un «sentido genérico» la acupuntura puede ser considerada una forma de punción seca.

La PSF ha tomado algunas ideas de la acupuntura tradicional, pero sus características básicas son distintas de esta última. La acupuntura y la PSF están fundamentadas en teorías distintas y en técnicas diferentes, además de que se llevan a cabo con tipos completamente distintos de agujas. La teoría de la acupuntura tradicional tiene un carácter místico incluso para los médicos chinos. La PSF es una estrategia mucho más simple que no tiene en cuenta las teorías tradicionales. En comparación con la práctica actual de la punción seca, la PSF muestra varias características específicas. Hay al menos dos diferencias entre la PSF y la punción seca. Las agujas de la PSF se introducen en zonas no afectadas y siempre en el tejido subcutáneo, mientras que para la punción seca se introducen agujas en los PG y a menudo hasta la profundidad correspondiente al plano muscular.

La PSF es considerada un tipo específico de punción seca. La PSF comparte los mismos fundamentos científicos neurofisiológicos y anatómicos de la punción seca de los PG.

Origen de la punción subcutánea de Fu

A continuación vamos a ver los tres fenómenos que dieron lugar a la evolución de la PSF a partir de la acupuntura tradicional.

Consideraciones sobre el *De-Qi*

El *De-Qi*, o *Qi* (Cheng 1987) es un fenómeno de acupuntura que tiene lugar durante la manipulación de las agujas y que es experimentado por el paciente como una sensación concreta (p. ej., molestia, irritación, entumecimiento o «retención de la aguja») o por el especialista en acupuntura en forma de una sensación de tirón (Li, 199, Langevin y cols. 2006, White y cols. 2008). Tradicionalmente, en el proceso de la acupuntura se debe alcanzar el *De-Qi* con independencia de la técnica utilizada; en los casos en los que no se alcanza, los resultados terapéuticos son malos (Cheng 1987). En todos los libros de texto sobre acupuntura redactados en chino se insiste siempre en la importancia del *De-Qi* y, por otra parte, los especialistas en acupuntura también subrayan la relevancia del *De-Qi*. Debido a ello, la mayor parte de los pacientes chinos conoce el dicho «sin *De-Qi* no hay efecto». En ocasiones, los pacientes se sienten decepcionados con el especialista en acupuntura cuando este no consigue inducir el *De-Qi*, a pesar de que su aparición puede causar molestias al paciente.

Los especialistas en acupuntura y los pacientes no son los únicos que consideran clave el *De-Qi*. Algunos científicos también creen que el *De-Qi* desempeña una función importante en la analgesia mediante acupuntura (Cao 2002, Park y cols. 2002). La punción mediante acupuntura puede activar fibras aferentes de los nervios periféricos con inducción del *De-Qi*, que es la señal que asciende al cerebro, activa los sistemas antinociceptivos (incluyendo ciertos núcleos cerebrales, moduladores como los péptidos opiáceos y los neurotransmisores) y, a través de la vía inhibitoria descendente, da lugar a la analgesia (Cao 2002).

No obstante, la acupuntura puede dar buenos resultados en ocasiones sin aparición del *De-Qi* y, por otra parte, pueden no generar un resultado terapéutico incluso aunque el paciente perciba un *De-Qi* intenso. Además, muchos sucedáneos de la acupuntura como la succión *(cupping)*, la moxibustión, la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS, *transcutaneous electrical nerve stimulation*) y otros no inducen el *De-Qi*, a pesar de lo cual parecen ser eficaces (Chen y Yu 2003).

Por tanto, el *De-Qi* podría no ser tan relevante como se ha considerado tradicionalmente. Para demostrar la insignificancia del *De-Qi*, lo mejor es estimular el tejido sin una dirección obvia y después observar lo que ocurre. La inducción del *De-Qi* está relacionada con la profundidad de la punción (Lin 1997). Son escasas las terminaciones nerviosas libres y los receptores propioceptivos existentes en el tejido subcutáneo, mientras que las terminaciones nerviosas libres son abundantes en la epidermis y la dermis. Por otra parte, en el músculo hay receptores propioceptivos (Tortora 1989). Por tanto, cuando se estimula la capa subcutánea puede no aparecer el *De-Qi*. En esas circunstancias, ¿es posible todavía conseguir un efecto con la punción? Para el especialista en acupuntura es fácil verificar la aparición del efecto de la punción y esta simple comprobación representó uno de los distintos

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

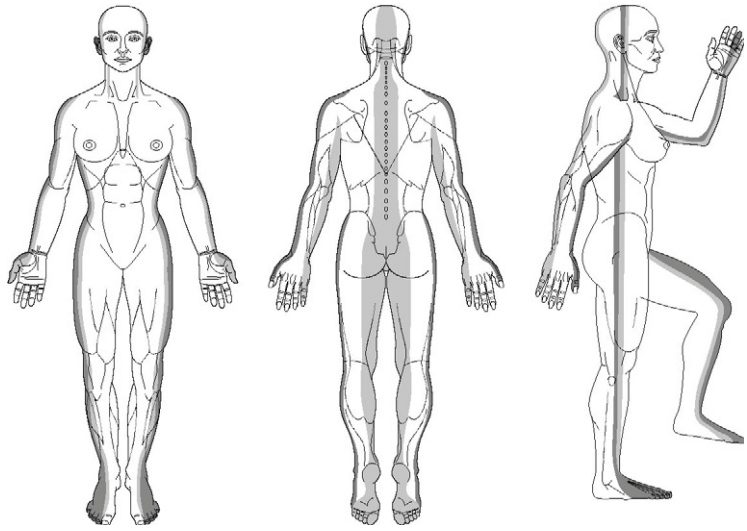


Figura 15.4 • Regiones longitudinales incluidas en la acupuntura muñeca-tobillo.

factores que dieron lugar al descubrimiento y al desarrollo de la PSF. Un ejemplo de una forma de acupuntura en la que se ha demostrado que el *De-Qi* no tiene un carácter crítico es la acupuntura muñeca-tobillo.

Aplicación clínica de la acupuntura muñeca-tobillo

La acupuntura muñeca-tobillo (AMT) (Jiang y cols. 2006) también se denomina punción muñeca-tobillo (Song y Wang 1985). El Dr. Xinshu Zhang es un neurólogo que ejerció en el Second Military Medical University de Shanghái y que desarrolló la AMT en 1972. La AMT divide el cuerpo en 12 regiones longitudinales, seis en cada lado del cuerpo (fig. 15.4).

Hay seis puntos a 2 *cun* (aproximadamente, 50 mm) por encima de la articulación de la muñeca y que se corresponden con las seis regiones localizadas por encima del diafragma; también hay seis puntos a 3 *cun* (aproximadamente, 75 mm) por encima de la articulación del tobillo y que se corresponden con las otras seis regiones (fig. 15.5). Un *cun* es una medida de longitud que está relacionada con las dimensiones corporales de la persona y que se utiliza a menudo en la medicina china tradicional. Cuando aparece un trastorno en alguna de estas regiones, se localiza el punto correspondiente. A diferencia de lo que ocurre en la acupuntura convencional, en la AMT se introduce una aguja de acupuntura tan sólo superficialmente, en la capa subcutánea; algunos especialistas señalan que la AMT es eficaz en el tratamiento del dolor de distintos orígenes (Zhu y Wang 1998). La punción superficial mediante AMT en los puntos de la muñeca o el tobillo y para el tratamiento de trastornos distantes da lugar a menudo a un buen efecto terapéutico (Song y Wang 1985, Chu y Bai 1997), lo que lleva a la idea de que la punción en la proximidad de la zona afectada puede tener una efectividad al menos similar

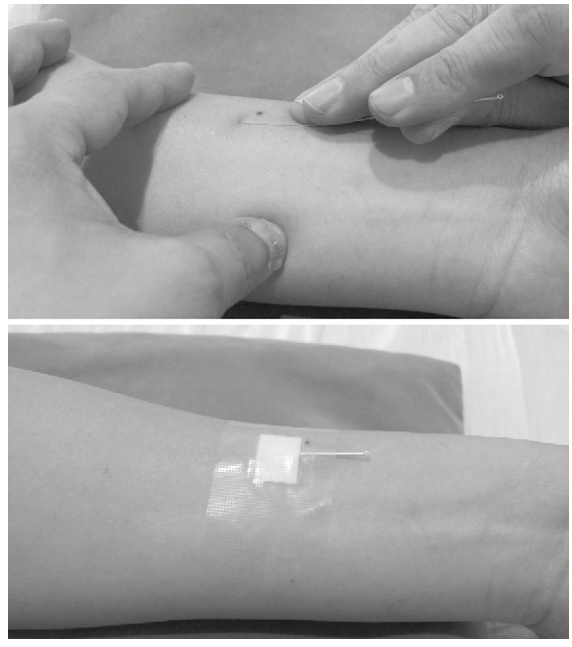


Figura 15.5 • Introducción de la aguja en la acupuntura muñeca-tobillo.

a la que se consigue con la punción de una zona alejada de la zona afectada, además de que indica que puede ser preferible la punción en la cercanía de la zona afectada. Estas ideas motivaron al primer autor de este capítulo a buscar respuestas en ensayos clínicos.

Técnicas antiguas

El *Medical Classic of the Yellow Emperor* (también denominado *The Yellow Emperor's Canon on Internal Medicine* o *The Yellow Emperor's Inner Classic*) es un texto redactado hace miles de años y representa el libro fundamental de la medicina china tradicional. En este libro se señala que la punción superficial y la punción en la proximidad de una zona afectada son dos características de las técnicas antiguas utilizadas en el tratamiento de los problemas dolorosos. El primer autor de este capítulo aprendió de estas técnicas y fue inspirado por ellas en el proceso de desarrollo de la PSF. En *The Medical Classic of the Yellow Emperor* hay un capítulo titulado «Guanzhen» en el que se recogen 26 técnicas especiales que se clasifican en tres grupos: un grupo de nueve técnicas, un grupo de 12 técnicas y un grupo de cinco técnicas.

La característica de la punción superficial solamente se refiere a unas pocas técnicas, como *MAO Ci* en el grupo de nueve técnicas; *Zhizhen Ci* y *FU Ci* en el grupo de 12 técnicas, y *Ban Ci* en el grupo de cinco técnicas. Entre ellas, *Zhizhen Ci* se parece especialmente a la PSF. Se sujeta la piel con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda; se introduce la aguja filiforme en la piel y, después, se desplaza en dirección anterior para alcanzar la zona dolorosa con una dirección oblicua. Podemos decir que *Zhizhen Ci* es un método precursor de la PSF que no conlleva la punción que se aplica en la PSF ni tampoco el movimiento de balanceo de la aguja.

La punción en la proximidad de la zona afectada es una característica habitual de las 26 técnicas, tal como *Fen Ci* en el grupo de nueve técnicas; *Hui Ci, Qi Ci, Yang Ci, Duan Ci* y *Pangzhen Ci* en el grupo de 12 técnicas, y Baowen Ci , Guan Ci y *Hegu Ci* en el grupo de cinco técnicas.

Aparte de las técnicas factibles que acabamos de mencionar, en *The Medical Classic of the Yellow Emperor* también se describen muchas teorías sistémicas como los meridianos, los puntos de acupuntura y el Yin-Yang. No obstante, a partir de este texto básico la mayor parte de los textos antiguos sobre acupuntura adoptaron los meridianos, los puntos de acupuntura y otras teorías, más que las técnicas factibles. El abandono durante muchos años de las técnicas más factibles es la causa de que los especialistas actuales en acupuntura posean un conocimiento escaso de esta valiosa técnica antigua que realmente es una precursora de la PSF.

En función de las ideas y conceptos que se acaban de expresar, Fu se dedicó a definir una nueva y eficaz estrategia terapéutica, desarrollando finalmente la PSF en 1996 mientras ejercía en la First Military Medical University, en Guangzhou, China. Esta universidad mantiene una consulta de medicina china tradicional (MCT) en Zengcheng, una ciudad próxima a Guangzhou. En esta consulta, los pacientes con cuadros de dolor significativo eran más numerosos de los que el primer autor de este capítulo podía atender y ello le animó a buscar métodos para aliviar los problemas dolorosos de una forma mucho más eficaz y rápida.

Fu intentó el tratamiento de un paciente con codo de tenis (o epicondilalgia) mediante la punción en la proximidad de la zona dolorosa; la punción dio lugar a una respuesta positiva en lo que se convirtió en el primer caso en el que la PSF tuvo buenos resultados. A partir de entonces se realizó una serie de ensayos clínicos en los que generalmente se obtuvieron resultados positivos. Durante el mismo año, Fu redactó una introducción breve a la PSF que fue publicada en un periódico sanitario chino (Fu 1996). Al año siguiente, publicó su primer estudio de investigación en chino, en la revista *Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion* (Fu 1997).

Desarrollo de la punción subcutánea de Fu

Fu siguió aplicando la PSF en su consulta y obtuvo una evidencia cada vez mayor al tiempo que mejoró la técnica y la eficacia clínica de la PSF. Los objetivos iniciales fueron el desarrollo de la aguja de PSF y el aumento de las indicaciones para la aplicación de la PSF.

Innovación de la aguja de la PSF

En la física, las teorías científicas suelen anteceder a las tecnologías. Sin embargo, en la medicina tradicional las tecnologías o los tratamientos preceden generalmente a las teorías. Sin experiencias anteriores en las que fundamentarse y sin teorías previas que seguir, Fu tuvo que desarrollar la PSF mediante el método de ensayo y error. Durante los primeros meses de desarrollo de la PSF, Fu utilizó una aguja de acupuntura filiforme, pero con el tiempo hubo varios factores que cambiaron su forma de pensar en este sentido:

> «Cuando la lesión era grande o profunda, la PSF no daba buenos resultados cuando se utilizaban agujas filiformes, incluso cuando se aplicaban muchas agujas simultáneamente.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 15.6 • Certificado en chino de la patente de la aguja para la punción subcutánea de Fu.

> La PSF necesita un período de retención de la aguja y los pacientes no podían permanecer quietos en una misma posición durante períodos prolongados de tiempo. Los pacientes tenían que ser capaces de mover sus cuerpos y sus miembros durante la fase de retención de la aguja. Cuando utilizaba agujas filiformes de acero inoxidable los pacientes se podían lesionar con facilidad.
>
> A pesar de la ausencia de molestias o de dolor, los pacientes se preocupaban a menudo por la aguja de acero inoxidable.
>
> La PSF requiere el balanceo de la aguja de un lado a otro. La aguja filiforme es demasiado elástica como para permitir el movimiento de balanceo.»

Fu se dio cuenta de que tenía que introducir diversas modificaciones en la aguja de PSF; sin embargo, el problema al que se tuvo que enfrentar fue la manera de determinar el tipo de aguja que podía atravesar rápidamente la piel y permanecer con seguridad bajo la piel.

Inicialmente se desarrolló un método físico con invención de una aguja fabricada con un nuevo material. El material era sólido a temperaturas bajas y se hacía blando con las temperaturas más altas. Cuando no era utilizada, la aguja se guardaba en la nevera para que permaneciera en estado sólido. Al llevar a cabo la PSF, la aguja se hacía blanda después de su introducción debido a la temperatura corporal del paciente. El concepto era aceptable, pero el material utilizado para la aguja y las neveras eran demasiado caros para la mayor parte de los especialistas en acupuntura.

A continuación, se consideró un método químico. Fu intentó elaborar una aguja biológica dura fabricada con un material altamente polimerizado, tal como *catgut* absorbible, que se disolvería tras su contacto con los líquidos tisulares. Se dedicó una gran cantidad de tiempo y de energía al desarrollo de este material, pero finalmente no fue posible.

En última instancia, Fu inventó una aguja con trócar que es la que todavía se utiliza en el momento actual. La aguja de PSF está constituida por dos partes, una aguja sólida de acero inoxidable y el tubo blando que representa su funda. La aguja tiene la dureza suficiente como para atravesar rápidamente la piel y para ser controlada con facilidad; el tubo funda es lo suficientemente blando como para permanecer bajo la piel sin molestar continuamente al paciente.

En diciembre de 1997 se solicitó la patente para la aguja de PSF y en agosto de 2002 se consiguió una patente de invención china (fig. 15.6).

Aumento de las indicaciones para la PSF

Para determinar si un trastorno concreto podría constituir una indicación para la PSF, era necesario que la PSF diera lugar a un efecto inmediato, en lo que más adelante se denominó «el criterio de referencia». Los trastornos o los síntomas en los que la PSF no daba lugar a un resultado inmediato no fueron incluidos en las indicaciones para su aplicación. Tras un primer caso con buenos resultados, Fu siguió investigando otras indicaciones para la PSF en un proceso de tuvo lugar de manera genérica en cuatro fases.

Fase 1: utilización de la PSF principalmente en el tratamiento de los pacientes con lesiones de los tejidos blandos de las extremidades

Durante los primeros meses, la PSF fue utilizada principalmente para el tratamiento de los pacientes con problemas dolorosos en las extremidades, como epicondilalgia, tenosinovitis estenosante de la apófisis estiloides del radio, dedo en chasquido, artrosis de la rodilla, esguince y distensión del tobillo, entre otros. Dada la limitada experiencia que había con la PSF en aquellos primeros tiempos, las tasas de buenos resultados en el tratamiento de los problemas dolorosos de las extremidades eran tan sólo de, aproximadamente, el 40%. Por tanto, la PSF no se consideraba en el tratamiento de los procesos complejos o de las alteraciones localizadas en el tronco.

Fase 2: utilización de la PSF en el tratamiento de pacientes con enfermedades no viscerales del tronco

En el otoño de 1998, el primer autor de este capítulo atendió a un paciente que presentaba un cuadro de dolor intenso en el cuello y que no había respondido previamente a los tratamientos aplicados en el hospital universitario durante casi 1 mes. Una amiga del autor solicitó su ayuda y le preguntó si se podía hacer algo con el paciente, que era su suegro, antes de que abandonara la ciudad a cabo de unos pocos días. El autor no tuvo otra opción mejor para el tratamiento que la aplicación de la PSF. Sorprendentemente, el dolor en el cuello desapareció de manera inmediata y, tras ello, el autor comenzó a utilizar la PSF en el tratamiento de

los pacientes con enfermedades dolorosas no viscerales del tronco, como los cuadros de dolor en la parte baja de la espalda (con o sin ciática), el síndrome cervical y la espondilitis anquilosante de grado leve.

Fase 3: utilización de la PSF en el tratamiento de los pacientes con problemas viscerales dolorosos benignos

La PSF es un tratamiento superficial y, por tanto, los procesos patológicos superficiales como las lesiones de los tejidos blandos fueron considerados indicaciones primarias de este método. Nunca se consideró el uso de la PSF en el tratamiento de los pacientes con enfermedades viscerales hasta que un especialista chino en acupuntura de 80 años de edad escribió al primer autor de este capítulo y le contó que había tratado mediante PSF a un paciente con apendicitis. A pesar de que, por diversas razones, la PSF no siempre es adecuada para el tratamiento de la apendicitis, esta carta demostraba que, de hecho, la PSF se podía utilizar en el tratamiento de las personas con enfermedades viscerales. A partir de entonces, la PSF comenzó a ser utilizada en el tratamiento de personas con problemas como gastritis aguda y crónica, colecistitis, dolor asociado a cálculos urinarios y menstruación dolorosa, entre otros.

Fase 4: utilización de la PSF en el tratamiento de los problemas dolorosos de la cabeza y la cara, y en el de enfermedades no dolorosas

Tras los buenos resultados obtenidos en el tratamiento de pacientes con enfermedades viscerales se incrementó la confianza en la PSF. El primer autor de este capítulo comenzó a tratar a pacientes con problemas dolorosos en la cabeza y la cara. Los resultados obtenidos demostraron de manera convincente que la PSF es eficaz para el tratamiento de las cefaleas localizadas y de los problemas dolorosos de la cara, como aquellos cuadros de dolor y disfunción relacionados con la articulación temporomandibular y con la sinusitis paranasal. La PSF fue aplicada principalmente para el tratamiento de problemas dolorosos en los que siempre era posible conseguir una respuesta inmediata. Sin embargo, se plantearon dudas acerca de que la PSF permitiera tratar de manera eficaz enfermedades no dolorosas. Al cabo de muchos años de práctica clínica, se determinó que la PSF también puede tener utilidad frente a los problemas no dolorosos. En el momento presente, se considera que la PSF puede ser un tratamiento adecuado frente a diversas enfermedades no dolorosas como la tos crónica sin esputo, las fases iniciales del plasma crónico y los cuadros localizados de pérdida de la sensibilidad.

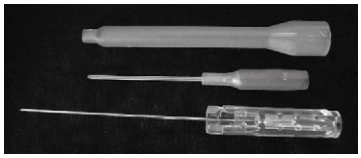


Figura 15.7 • Las tres partes de la aguja para la punción subcutánea de Fu.

Manipulaciones con la PSF

Aunque la PSF provino originalmente de la acupuntura tradicional, es una técnica muy distinta, especialmente en lo que se refiere a la manipulación de la aguja.

Estructura de la aguja de la PSF

Las agujas utilizadas en la PSF se comercializan envasadas de manera individual y preesterilizadas con gas de etileno óxido y son de un solo uso. La aguja de PSF está constituida por tres partes (fig. 15.7): una aguja propiamente dicha sólida y de acero inoxidable (parte profunda), un tubo que representa una funda blanda (parte media) y una cubierta protectora (parte superficial).

La parte correspondiente a la aguja está constituida por la aguja propiamente dicha y por su mango. La aguja se fabrica en acero inoxidable y presenta una punta biselada. Cuando se introduce la aguja en la piel, el biselado de su punta debe quedar hacia arriba. El mango es de plástico y tiene una forma cuadrada, con 10 pequeñas protuberancias en una de sus cuatro caras. Las protuberancias están en el mismo lado que el biselado de la punta. Cuando las protuberancias están dirigidas hacia arriba, el biselado también lo está. La aguja propiamente dicha tiene la rigidez suficiente como para poder atravesar rápidamente la piel, ser introducida a través de la capa superficial y ser balanceada de un lado a otro. La aguja propiamente dicha de la PSF está rodeada por una funda blanda.

El tubo que constituye la funda blanda está constituido por dos partes, un cuerpo de plástico fluorado y el conector del tubo, que es de plástico convencional. Estas dos partes están unidas entre sí por una cuña metálica. La punta del tubo que constituye la funda de la aguja está a una distancia aproximada de 3 mm de la aguja propiamente dicha cuando ésta se mantiene en el interior del tubo que constituye la funda. El tubo de la funda desempeña dos funciones. Cubre la punta de la aguja hasta que ésta se ha introducido a una profundidad de 3 mm y, por tanto,

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 15.8 • Posición sentada.

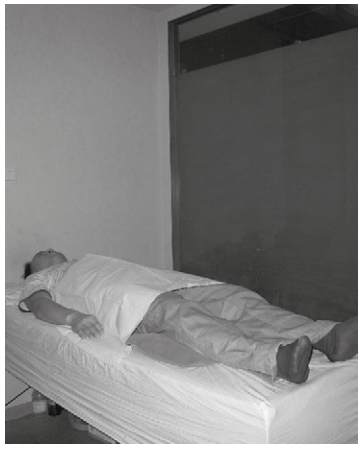


Figura 15.9 • Posición de decúbito supino.

evita que la punta de la aguja lesione los órganos o tejidos adyacentes durante el movimiento de balanceo. El tubo que constituye la funda puede ser sustituido por la aguja propiamente dicha bajo la piel, reduciendo así el dolor del paciente en la fase de retención.

La vaina o cubierta protectora cubre la aguja propiamente dicha y el tubo que actúa como funda, manteniendo estéril la aguja de la PSF.

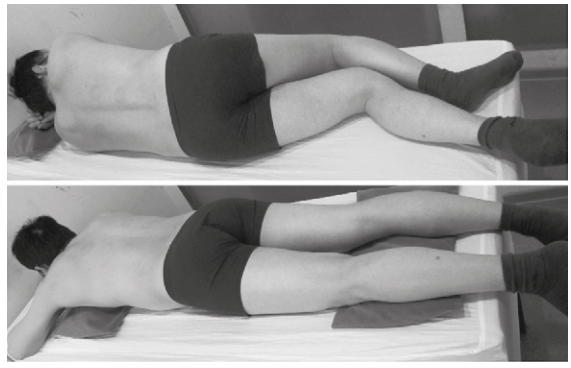


Figura 15.10 • Posiciones de decúbito prono y de decúbito lateral.

Preparación previa al tratamiento

Selección de la postura para el tratamiento

La aguja de la PSF es más gruesa que la aguja de la acupuntura y su manipulación requiere más tiempo que el correspondiente a la acupuntura o a la punción seca. Por tanto, para la manipulación durante la PSF es muy importante seleccionar una postura adecuada del paciente durante el tratamiento. Habitualmente, en los tratamientos mediante PSF se utilizan las posturas y posiciones que se indican a continuación.

- *Posición de sentado:* apropiada para la manipulación en problemas de la cabeza, la cara, el cuello, el hombro, la parte superior de la espalda y las extremidades superiores (fig. 15.8).
- *Posición en decúbito supino:* apropiada para la manipulación en problemas del abdomen (fig. 15.9).
- *Postura en decúbito prono o en decúbito lateral:* apropiada para el tratamiento de las enfermedades de la espalda y de la parte posterior de las extremidades inferiores (fig. 15.10).

En ocasiones es necesaria la modificación de la postura durante el tratamiento, según la enfermedad del paciente. De manera más específica, se debe cambiar la postura del paciente especialmente cuando no se consigue un efecto inmediato después de varios minutos del movimiento de balanceo de la aguja de PSF. Por ejemplo, aunque la postura sentada es la primera que hay que utilizar en el tratamiento de los problemas de dolor en el cuello y en la parte superior de la espalda, cuando no se consigue el alivio de los síntomas lo mejor puede ser cambiar la postura sentada por la de decúbito prono. En los casos en los que una postura concreta da lugar a demasiado dolor, también está indicada la adopción de una postura

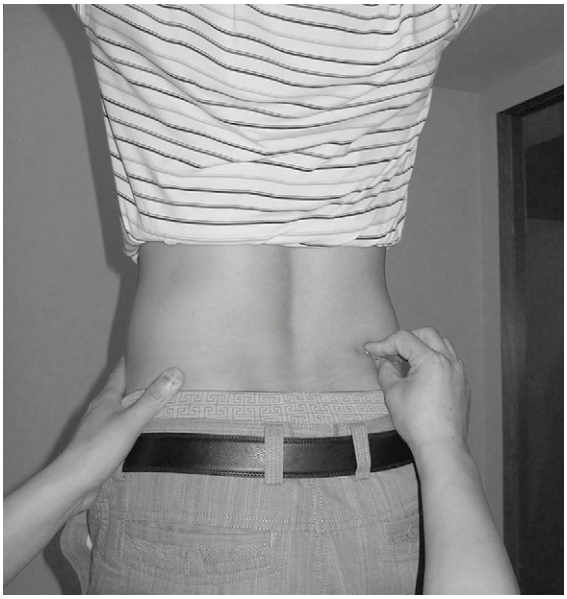


Figura 15.11 • Movimiento de balanceo en la postura de bipedestación.

distinta durante el tratamiento. Por ejemplo, si el paciente solamente siente dolor en la espalda mientras está en bipedestación, puede estar indicada la introducción de la aguja de PSF con el paciente en decúbito prono; luego, antes de iniciar el movimiento de balanceo de la aguja se le debe pedir al paciente que se ponga en pie (fig. 15.11).

Palpación de los puntos gatillo (PG)

En la mayor parte de los casos, los PG constituyen la causa de los problemas musculoesqueléticos dolorosos y también representan el objetivo principal de la aguja de PSF.

Localización de la zona de introducción de la aguja

A diferencia de lo que ocurre en la acupuntura tradicional, la PSF no requiere la introducción de agujas en puntos de acupuntura ni en puntos Ah-shi. La aguja se introduce en la zona adyacente a los PG. Tras la identificación de los PG clínicamente relevantes se pueden introducir las agujas en cualquier zona inmediatamente adyacente a los PG. Hay varios principios a seguir a la hora de seleccionar la proximidad de la zona de introducción de las agujas respecto a los PG:

- *Principio A:* en los casos en los que solamente hay un único nódulo doloroso y de tamaño pequeño, la zona de introducción de la aguja debe estar próxima al PG. Cuando se trata de una banda tensa de gran tamaño o aparecen varios nódulos agrupados en una zona, los puntos de introducción de la aguja están más alejados. Por ejemplo, los puntos de introducción de la aguja deben estar próximos a los PG en los pacientes con codo de tenis y más alejados en los pacientes con cuadros dolorosos más generalizados en la extremidad superior. Cuanto más alejada está la punta de la aguja, menos intensidad tiene la PSF, aunque su área de cobertura puede ser mayor. Este fenómeno se denomina *efecto linterna* (fig. 15.12). Cuando una linterna se aleja de un punto concreto su iluminación es más débil pero cubre una superficie mayor.
- *Principio B:* la aguja de la PSF no se debe introducir en cicatrices ni en regiones huecas o prominentes, como la punta del codo, la rótula, las apófisis estiloides del radio y el cúbito, el maléolo lateral o el maléolo medial, entre los PG tratados y el punto de inserción de la aguja de PSF.
- *Principio C:* frente a los distintos tipos de enfermedades, la zona de introducción de la aguja de PSF debe ajustarse a las directrices recogidas en la tabla 15.1 cuando dicha zona está alejada de la correspondiente a la lesión.
- *Principio D:* para reducir el dolor durante la introducción de la aguja es necesario evitar los vasos sanguíneos superficiales, la mayor parte de los cuales corresponde a venas.

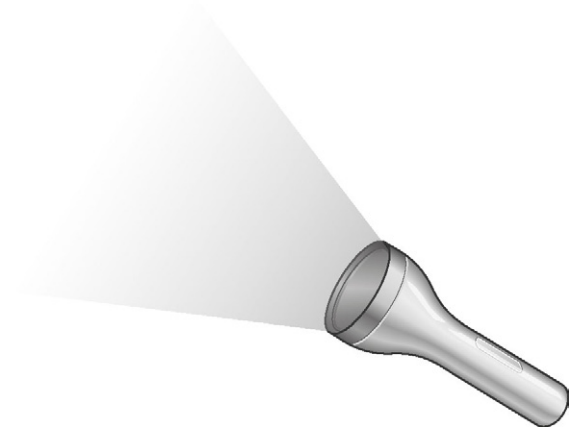


Figura 15.12 • Efecto linterna.

Esterilización

La desinfección es un componente necesario y esencial antes de la introducción de la aguja de PSF. Todos los terapeutas que llevan a cabo los tratamientos deben conocer los métodos actuales de prevención de la infección y seguir la normativa local respecto a los procedimientos que conllevan la penetración de la piel (v. cap. 4). Como

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tabla 15.1 Áreas de introducción de la aguja en las distintas regiones disfuncionales

Región disfuncional	Área de introducción de la aguja
Cabeza, cara, parte superior de la espalda	Parte externa del antebrazo y del brazo
Tórax, zona epigástrica	Parte interna del antebrazo y del brazo
Parte inferior del abdomen	Parte media del lado interno de la pierna, parte anterior y medial del muslo
Parte baja de la espalda	Parte posterior o externa de la pierna, parte externa del muslo
Órganos genitales, ano	Parte media de la zona interna del miembro inferior

medida de protección de los clínicos y de los pacientes frente a las lesiones por punción y a la contaminación por infecciones transmitidas por la sangre, es necesaria la desinfección de la piel en la zona de introducción de la aguja y de la piel de los dedos del clínico, además de que todos los elementos cortantes deben ser desechados en contenedores apropiados para material biodegradable.

Método de punción

En esta sección se va a describir el procedimiento de punción en la PSF, incluyendo las fases de introducción, balanceo, direccionamiento y retención de la aguja.

Introducción de la aguja

Vamos a ver un ejemplo correspondiente a un terapeuta diestro con objeto de ilustrar el proceso de introducción de la aguja. En primer lugar, se retira con suavidad la vaina o cubierta protectora. La aguja de PSF debe ser sujetada con los dedos pulgar, índice y medio. El dedo pulgar presiona la parte lateral del mango de la aguja propiamente dicha en la cara del mismo que presenta protuberancias; los dedos índice y medio presionan el mango de la aguja y el conector del tubo, respectivamente (fig. 15.13). El extremo del mango de la aguja no debe sobresalir del dedo índice con objeto de evitar que la aguja de PSF se resbale durante su introducción. Los dedos índice y medio deben mantenerse apretados entre sí para que la fuerza sea mayor. Hay que tener cuidado para evitar el contacto de los dedos con el tubo correspondiente a la funda.

La postura del paciente se ajusta para que la piel de la zona de introducción de la aguja no esté demasiado tensa ni demasiado laxa. Cuando la piel está demasiado tensa se dilatan los vasos sanguíneos de la zona y es más probable que la aguja de PSF dé lugar a una sensación de pinchazo en el paciente; por otra parte, cuando la piel está demasiado laxa es más difícil su penetración. A lo largo de todo el proceso, la punta de la aguja debe estar dirigida siempre hacia el PG.

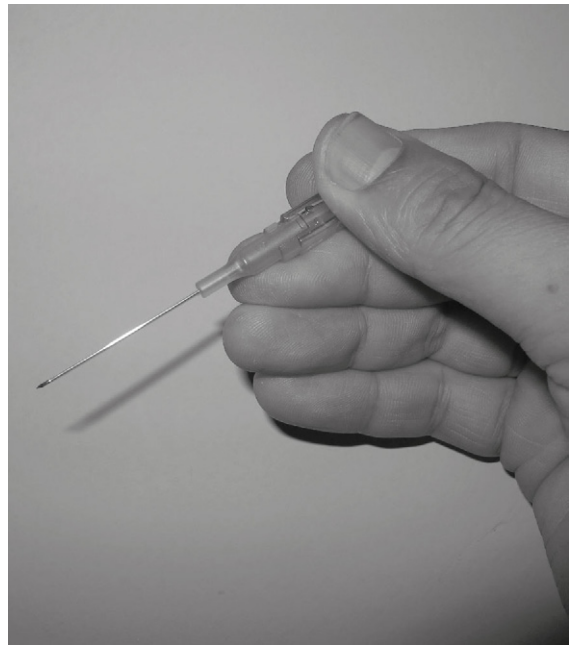


Figura 15.13 • Posición para el sostenimiento de la aguja utilizada en la punción subcutánea de Fu.

A continuación, aplicando la fuerza con la muñeca (no con el codo ni con el hombro) se atraviesa oblicuamente y lo más rápido posible la piel con la punta de la aguja, con un ángulo de aproximadamente 15°-25°, hasta que la aguja de la PSF alcanza la capa muscular. Como ya se ha mencionado previamente, la PSF actúa sobre la capa subcutánea y, por tanto, hay que retirar ligeramente la aguja.

Antes de retirar la aguja de la PSF es necesario ajustar la forma con la que se sostiene la propia aguja; inicialmente hay que soltarla para después volver a sujetarla en dirección de extracción (fig. 15.14). Al tiempo que desplaza lentamente la aguja hacia atrás, el clínico percibe un aflojamiento súbito que indica que la punta de la aguja se ha introducido en la capa subcutánea; simultáneamente, en el punto de introducción de la aguja aparece una incurvación de la piel.

Después de ello, la aguja se mantiene quieta y más adelante se desplaza cuidadosamente en dirección anterior. Al ser empujada hacia delante, la punta de la aguja debe estar ligeramente por encima para poder observar si la

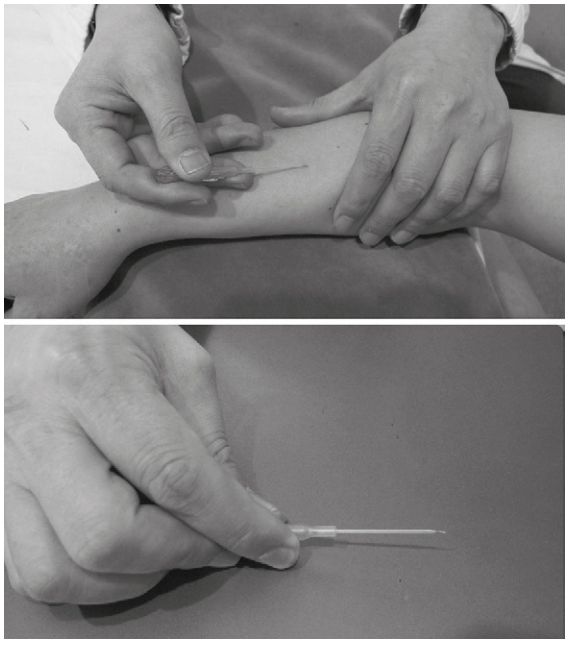


Figura 15.14 • Ajuste de la forma de sostenimiento de la aguja antes de retirarla.

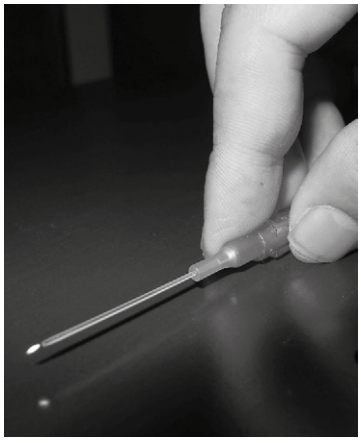


Figura 15.15 • El fulcro del movimiento de balanceo.

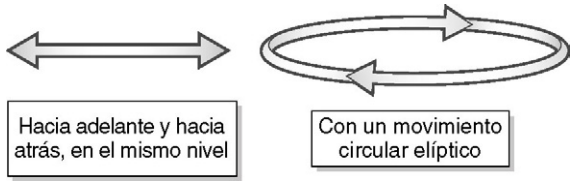


Figura 15.16 • Diferentes formas del movimiento de balanceo de la aguja.

incurvación de la piel se desplaza junto con la punta de la aguja. En ese momento, la mano derecha del terapeuta percibe que no hay resistencia. El paciente siente que algo se mueve bajo su piel, pero no tiene sensación de *De-Qi*.

Tras la introducción completa del tubo de la funda bajo la piel, se debe retirar el mango de la aguja aproximadamente 3 mm, girándolo hacia la izquierda; de esta manera, en un surco del mango de la aguja aparece un relieve del tubo que constituye la funda. Ahora se lleva a cabo el movimiento de balanceo de la aguja. Una vez que finaliza el movimiento de balanceo se gira el mango de la aguja 90° hacia la derecha, hacia el exterior del surco y, finalmente, se retira la aguja propiamente dicha. Más adelante, la aguja se introduce en la cubierta protectora por motivos de seguridad y para el cumplimiento de los requisitos de higiene.

Después, el tubo funda se mantiene bajo la piel utilizando para ello un vendaje adhesivo e impermeable. Al cabo de 1-2 horas de la retención, se elimina el vendaje adhesivo y se extrae el tubo funda. Al mismo tiempo, se debe presionar durante al menos 1 minuto sobre el punto de introducción de la aguja utilizando para ello una bola de algodón estéril, con objeto de prevenir la hemorragia.

Movimiento de balanceo

El movimiento de balanceo es un componente clave de la PSF y consiste en un movimiento suave, blando y de tipo abanico utilizando el pulgar y su fulcro. Los dedos índice, medio y anular se mantienen alineados. El dedo medio y el dedo pulgar sujetan la aguja enfrentados entre sí, mientras que el dedo índice y el dedo anular se mueven alternativamente hacia detrás y hacia delante (fig. 15.15).

La frecuencia del movimiento de balanceo es de aproximadamente 100 movimientos por minuto. La duración de la fase de balanceo cuando sólo se introduce la aguja en un punto es a menudo inferior a 2 minutos. Tras 50 repeticiones del movimiento de balanceo (aproximadamente, medio minuto), el clínico puede palpar el PG o preguntarle al paciente se siente algún efecto. Cuando el PG ha quedado desactivado o el paciente señala que ha desaparecido su problema, se interrumpe el movimiento de balanceo; en caso contrario, hay que continuarlo. Si el problema persiste, se extrae de manera completa la aguja y se utiliza un nuevo punto de introducción. Por otra parte, durante el movimiento de balanceo la punta de la aguja debe ser desplazada hacia detrás y hacia delante en una línea recta o bien con una curva elíptica (fig. 15.16).

Junto al trabajo que lleva a cabo la mano derecha, la mano o la pierna izquierdas del clínico deben mantenerse de manera que permitan la relajación de los músculos o articulaciones relevantes. La figura 15.17 muestra una serie de fotografías sucesivas obtenidas durante la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 15.17 • Fotografías sucesivas durante la manipulación en un cuadro de dolor en la extremidad superior.

manipulación de la aguja en un paciente con dolor en la extremidad superior. Se pueden observar que el clínico tiene arremangada la mano izquierda y también el movimiento del muslo izquierdo. El movimiento de mecedora de los músculos o articulaciones relevantes constituye uno de los métodos denominados *técnica de reperfusión*.

Técnica de reperfusión

Los especialistas chinos en acupuntura utilizan a menudo para el tratamiento de los problemas dolorosos agudos una técnica que es implementada por los pacientes. El paciente desplaza la parte afectada de su cuerpo al tiempo que el especialista en acupuntura introduce las agujas en una zona distinta de la región afectada. Por ejemplo, cuando los especialistas chinos en acupuntura tratan un problema de distensión aguda en un paciente con dolor en la parte baja de la espalda, piden al paciente se coloque en pie y que mueva su espalda de un lado a otro durante la punción del punto de acupuntura *Renzhong* (DU26). A pesar de que se utiliza con mucha frecuencia, esta técnica del movimiento en mecedora casi no ha sido abordada en los libros de texto. En el momento presente, dicha técnica carece de una denominación específica; en ocasiones se denomina *punción Yundong* (punción cinética; Liu y cols. 2010) y en otros casos se denomina tratamiento *Dong-qi* (un término que significa desplazamiento de la energía) o tratamiento mediante movimiento (Luo y Han 2010). En los países occidentales también se aplican técnicas similares como las de distensión (Edwards y Knowles 2003).

Inspirado por estas técnicas, Fu las aplicó a la práctica de la PSF. Para su sorpresa y deleite, estas técnicas potenciaron de manera inmediata la PSF en muchos pacientes, especialmente en aquéllos con dolor recalcitrante. No es una exageración señalar que estas técnicas mejoran mucho más la PSF que la acupuntura. El punto de introducción de la aguja en la acupuntura debe estar alejado de la zona afectada cuando se aplican estas técnicas, pero este tipo de limitación no existe respecto a la PSF debido a que las agujas de la PSF no se introducen profundamente en los músculos. Por tanto, estas técnicas se pueden aplicar fácilmente durante la manipulación correspondiente a la PSF, con independencia de si el punto de introducción de la aguja está lejos o cerca de la zona afectada.

Fu evaluó el mecanismo de estas técnicas y su búsqueda de trabajos relevantes fue decepcionante debido a que tan sólo se habían publicado unos pocos estudios acerca de ellas, en idiomas chino e inglés. Probablemente, el pequeño número de estudios publicados sea la razón de la escasez de técnicas apropiadas (p. ej., las compresiones isquémicas) que se pueden llevar a cabo mientras el paciente está en movimiento. Sabemos que estas técnicas incrementan la eficacia de la PSF, pero ¿por qué lo hacen?

Figura 15.18 • Estado de flujo y reflujo cuando se abre y cierra el puño.

En la teoría de la crisis energética (Hong y Simons 1998, Hong, 1999, 2002, 2006), la contracción de un segmento muscular genera una demanda de energía y puede limitar la circulación local. Por tanto, la potenciación de la circulación local es clave. La PSF puede aliviar las contracturas y, después, mejorar la circulación local, aunque para ello consume el tiempo y la energía del terapeuta. La PSF se puede utilizar mejor con ayuda de otros métodos que pueden potenciar la circulación. ¿Pueden tener utilidad estas técnicas de reperfusión para mejorar la circulación? La respuesta se puede ilustrar a través del cambio en la coloración cutánea de la mano cuando se cierra y se abre alternativamente el puño. La figura 15.18 demuestra que tan pronto como se abre el puño la palma de la mano adquiere una coloración similar a la de una marea creciente. Al cabo de varios minutos se retira la marea. Este proceso de flujo y reflujo tiene utilidad para mejorar la circulación.

Fu utilizó el término de ***estrategia de reperfusión (ER)*** para referirse a esta serie de técnicas. La ER hace referencia a los métodos de carácter mecánico que dan lugar a la recirculación en los tejidos isquémicos no inflamados e incluye los movimientos repetitivos aplicados sobre los tejidos blandos relevantes. El de *reperfusión* es un término que aparece en la denominación *lesión por reperfusión*, que se refiere a la lesión tisular cuando retorna la sangre a un tejido tras un período de isquemia. La lesión por reperfusión está implicada a menudo en los cuadros de accidente cerebrovascular, traumatismo cerebral y, en ocasiones, traumatismo muscular. ¿Sería posible que la ER causara una lesión por reperfusión en los tejidos isquémicos? Esta posibilidad es muy poco probable debido a que *1)* la isquemia es un estado crónico y *2)* esta estrategia se fundamenta en la realización de movimientos sucesivos y repetitivos, lo que solamente puede mejorar la circulación.

Fu distingue la ER activa y la ER pasiva. El término de ER activa implica que las acciones son realizadas por las articulaciones o los órganos afectados del paciente. El término de ER pasiva implica que las acciones las llevan a cabo los miembros sanos del terapeuta o del paciente. El rango de aplicación de la ER activa es mayor que el de la ER pasiva. La ER activa se puede utilizar en la mayor parte de las circunstancias, mientras que la ER pasiva es más aplicable en las siguientes circunstancias: *1)* el paciente no sabe cómo realizar la ER; *2)* el paciente no sabe cómo controlar la amplitud y la frecuencia, y *3)* los PG se localizan en una parte del cuerpo que el paciente tiene dificultades para mover, como el cuero cabelludo.

La ER activa y la ER pasiva se pueden utilizar de manera alternativa. La aplicación de la ER pasiva en las articulaciones pequeñas puede ser implementada a menudo por el terapeuta, mientras que la aplicación de la ER pasiva en las articulaciones grandes puede ser implementada por el terapeuta o por el paciente. En lo que se refiere a las diversas partes del cuerpo afectadas por un proceso musculoesquelético, los terapeutas deben aplicar métodos distintos de ER durante la PSF. A continuación vamos a algunas de las ER más habituales.

ER en la zona del cuello

En la zona del cuello se aplican con mayor frecuencia ER pasivas que ER activas debido a que estas últimas causan con facilidad sensación de mareo en los pacientes nerviosos o con ansiedad. Las ER en la zona del cuello deben ser aplicadas con suavidad. Cuando el paciente permanece sentado, las ER pasivas se pueden implementar mediante varios métodos. La figura 15.19 muestra los tipos más frecuentes de ER pasivas en la región del cuello. Cuando el paciente se siente incómodo con el movimiento de la cabeza de un lado para otro, el terapeuta puede mover la cabeza del paciente de un lado a otro durante la PSF (fig. 15.19A). Las figuras 15.19B y 15.19C muestran ejemplos de estas técnicas en los pacientes con dificultades o que sienten una fuerza de tracción cuando mueven su cuello hacia delante y hacia detrás, o bien cuando rotan lentamente su cabeza. Las ER activas en la zona del cuello se pueden llevar a cabo de manera similar a lo que se muestra en la figura 15.19, pero lentamente.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 15.19 • Algunas estrategias de reperfusión en la zona del cuello.

Figura 15.20 • Estrategias de reperfusión pasiva y activa cuando el paciente tiene dificultades para estirar el brazo hacia atrás.

ER en la zona del hombro

Cuando se lleva a cabo el tratamiento mediante PSF en pacientes con problemas dolorosos en el hombro, el paciente suele permanecer sentado. Las ER en la región del hombro pueden ser pasivas o activas, aunque son más frecuentes las pasivas. La figura 15.20 muestra ejemplos de ER pasivas y activas en pacientes con dificultades para estirar hacia atrás los miembros superiores y también cuando el paciente siente dolor al estirar los miembros superiores. En los pacientes con dificultades para levantar los brazos o que presentan dolor al hacerlo son aplicables las ER pasivas y activas (fig. 15.21).

ER habituales frente a los cuadros de dolor en la espalda

En los pacientes con dolor en la espalda se pueden aplicar las ER que quedan resumidas en la figura 15.22.

Cuando el problema doloroso es recalcitrante, el paciente se debe colocar en posición de rodillas. En esta postura se pueden llevar a cabo a menudo ER activas en la espalda, tal como se muestra en la figura 15.23.

ER habituales frente a los cuadros de dolor en la rodilla

En lo que se refiere a los problemas dolorosos de la rodilla, el paciente puede colocarse en posición sentada (fig. 15.24) o en posición de decúbito (fig. 15.25).

Retención

Tras el movimiento de balanceo y la ER hay que retirar la aguja sólida de acero inoxidable (fig. 15.26) al tiempo que se mantiene bajo la piel el tubo funda blando. Una vez que el paciente percibe el alivio de sus síntomas

Figura 15.21 • Estrategias de reperfusión pasiva y activa cuando el paciente tiene dificultades para levantar los brazos.

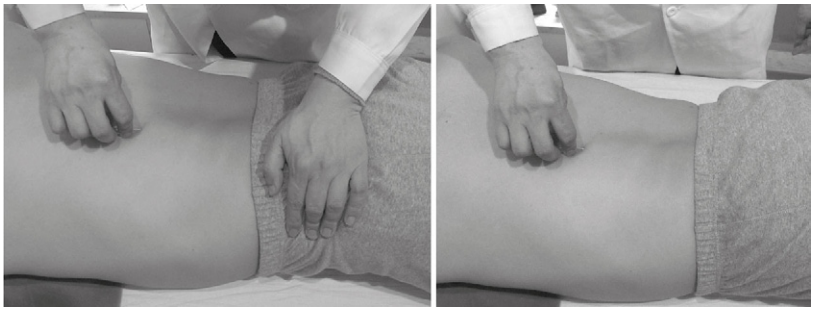


Figura 15.22 • Estrategias de reperfusión habituales en los pacientes con dolor en la espalda.

Figura 15.23 • Estrategias de reperfusión activa en un paciente con dolor en la espalda colocado en posición de rodillas.

es necesaria la retención para el mantenimiento de los efectos inmediatos del tratamiento. Cuando un paciente no experimenta un alivio inmediato de su problema se debe llevar a cabo la introducción de una nueva aguja en otro punto o bien el paciente tiene que cambiar de postura hasta que se consigue dicho alivio.

El vendaje adhesivo estéril que se utiliza para la retención tiene que tener el tamaño suficiente como

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 15.24 • Estrategias de reperfusión habituales con el paciente en posición sentada.

Figura 15.25 • Estrategias de reperfusión habituales con el paciente en posición de decúbito.

Figura 15.26 • Extracción de la aguja respecto al tubo funda.

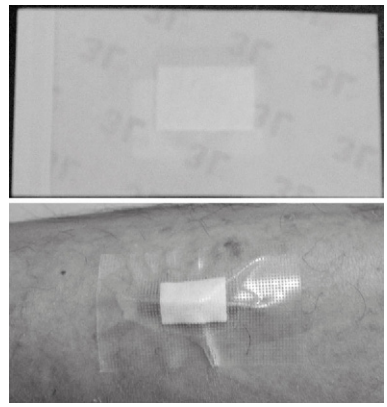


Figura 15.27 • Vendaje adhesivo y forma de cobertura con el tubo funda.

para cubrir el conector del tubo y el punto de inserción (fig. 15.27). En ocasiones, el vendaje adhesivo puede dar lugar a prurito y tumefacción locales debido a alergia. En estos casos hay que cambiar el vendaje adhesivo.

¿Durante cuánto tiempo se debe mantener la retención? En función de las observaciones clínicas, el efecto de la retención durante 24 horas es ligeramente mejor que el que se consigue con la retención de 8 o de 12 horas, mientras que no hay diferencias entre los efectos que se consiguen con las retenciones de 24, 48 y 72 horas. Si tenemos en cuenta los aspectos de seguridad, el tiempo de retención debe ser como mínimo de 1-2 horas. Por otra parte, durante la retención el paciente debe recibir instrucciones para *1)* no humedecer la zona adhesiva del vendaje; *2)* no trabajar ni hacer demasiado ejercicio, evitando la contracción de los músculos adyacentes a la zona de punción; *3)* no sudar demasiado debido a que la sudoración excesiva puede dar lugar a un efecto negativo; *4)* retirar inmediatamente el tubo funda si se desplaza y da lugar a un dolor en puñalada, y *5)* no preocuparse demasiado por el posible sangrado cuando se retira el tubo funda. Simplemente hay que presionar la zona de introducción de la aguja y los 2 cm adyacentes a la misma con una bola de algodón estéril y durante 1-2 minutos, cubriendo después la zona con un pequeño vendaje adhesivo.

Para conseguir un efecto mejor y una seguridad mayor, algunos terapeutas dividen la sesión de tratamiento

en dos mitades, con un período de retención de 1 hora entre ambas. Durante el período de retención, el paciente puede dar un paseo por los alrededores para comprobar si remite su problema de dolor. Cuando el dolor desaparece de manera completa no es necesario continuar la sesión de tratamiento. Sin embargo, si persiste el dolor se lleva a cabo la segunda mitad de la sesión de tratamiento. Tras la finalización de esta segunda mitad, el terapeuta extrae la aguja de PSF sin llevar a cabo a continuación un período de retención.

Precauciones, contraindicaciones y tratamiento de los efectos adversos

La acupuntura tradicional y la punción seca tienen niveles de seguridad extremadamente elevados, pero la PSF es todavía más segura que estos métodos debido a que las agujas solamente se introducen hasta la capa subcutánea. En cualquier caso, no hay ningún tipo de tratamiento que sea absolutamente seguro. Cuando se lleva a cabo la PSF hay que prestar una gran atención a los aspectos que se indican a continuación con objeto de conseguir efectos satisfactorios y de evitar molestias a los pacientes:

- El tratamiento mediante PSF se debe posponer en aquellos pacientes que tienen mucha hambre o que han comido demasiado, así como también en los pacientes bajo los efectos de alguna sustancia tóxica, excesivamente fatigados o muy débiles, dado que todas estas situaciones pueden facilitar el desmayo durante la sesión de tratamiento.
- Está contraindicada la introducción de una aguja de PSF en la parte inferior del abdomen de las mujeres embarazadas.
- Durante la punción es necesario evitar los vasos sanguíneos para prevenir la hemorragia, especialmente en las regiones de la arteria temporal superficial, de la arteria auricular posterior y de la arteria radial. La PSF también está contraindicada en los pacientes con hemorragia espontánea o que están tomando medicamentos anticoagulantes.
- En comparación con los pacientes tratados mediante acupuntura tradicional, los pacientes tratados mediante PSF muestran una susceptibilidad mayor a la infección debido a la larga duración del período de retención de la aguja. La aguja de PSF sólo se puede utilizar una vez. En los pacientes con un aumento en el riesgo de infección (p. ej., los que presentan diabetes o infección por el virus de la inmunodeficiencia humana [VIH]) son necesarias medidas de esterilización más intensivas.

Cuando se lleva a cabo correctamente, la PSF no da lugar a efectos adversos importantes ni de carácter adictivo. Sin embargo, pueden aparecer algunos efectos adversos de tipo temporal:

- *Hematoma:* en la capa subcutánea hay abundantes vasos sanguíneos de pequeño calibre, principalmente venas. Durante la manipulación correspondiente a la PSF hay que tener cuidado para evitar las venas. Sin embargo, en algunas situaciones es imposible evitar todos los vasos sanguíneos y en estos casos puede aparecer un hematoma bajo la piel. El hematoma se debe a la rotura de vasos sanguíneos de pequeño calibre, con aparición de sangre bajo la piel. Los hematomas suelen presentar sensibilidad dolorosa a la palpación o tumefacción durante los primeros días. Cuando la congestión es importante y da lugar a dolor o altera la función local, hay que retirar inmediatamente el tubo funda y aplicar una compresa fría en la zona afectada.
- *Desmayo:* algunos pacientes experimentan desmayo cuando son tratados mediante PSF, especialmente al comienzo de la primera sesión. En estos casos, los pacientes pueden sentir fatiga, mareo o náuseas y exhiben palidez en la cara. En algunos casos, los pacientes muestran una sudoración profusa con rubor y frialdad en las extremidades, o incluso experimentan síncope o caída al suelo. La prevención del desmayo es más importante que su tratamiento. Cuando un paciente que es tratado mediante PSF por primera vez se siente nervioso o débil, el clínico debe explicarle el procedimiento de PSF y ayudarle a que se relaje con la adopción de la postura más adecuada. Durante la manipulación, el clínico debe observar las expresiones del paciente; si detecta cualquier signo de desmayo, tiene que interrumpir la PSF y dejar que el paciente se coloque en decúbito supino. En la mayor parte de los casos, el paciente se recupera al cabo de 3-5 minutos. En esa situación puede tener utilidad que el paciente beba un vaso de agua.

Factores que influyen en los efectos de la PSF

Hay muchos factores que influyen en los efectos de la PSF, aunque algunos de ellos no han sido validados (p. ej., el tabaquismo). No obstante, hay una cierta evidencia clínica respecto a algunos de dichos factores.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Factores principales que influyen en los efectos a corto plazo

- *Edema:* es aconsejable la interrupción del tratamiento de PSF en los pacientes que presentan edema generalizado; por ejemplo, si un paciente con lupus o artritis reumatoide y un problema doloroso recibe tratamiento con esteroides, la PSF pueden no dar lugar a ningún efecto sobre el problema doloroso.
- *Fiebre:* con independencia de su causa, la fiebre reduce los efectos de la PSF y, por tanto, en estos casos se debe interrumpir hasta el control de la fiebre.
- O*tros tratamientos previos:* algunos tratamientos previos pueden influir en los efectos que se consiguen con la PSF, por ejemplo, las inyecciones locales de esteroides, la succión intensa, las hierbas medicinales, las pomadas locales y la aplicación local del medio de transmisión para un estudio ecográfico.
- *Manipulación inadecuada:* cuando no se ha realizado adecuadamente cualquiera de los pasos de la manipulación correspondiente a la PSF, especialmente el movimiento de balanceo de la aguja, el efecto a corto plazo puede verse influido negativamente.
- *Diagnóstico erróneo:* la PSF es un buen método frente a las lesiones no traumáticas de los tejidos blandos, pero no frente a las lesiones traumáticas como el esguince agudo del tobillo o el dolor secundario a una fractura lineal. En los casos en los que no hay seguridad, el paciente debe ser evaluado mediante una radiografía simple o una ecografía antes de la aplicación de la PSF.

Factores que influyen en los efectos a largo plazo

- *Eficacia a corto plazo:* cuando se consigue un efecto apropiado a corto plazo, lo más probable es que el efecto a largo plazo también sea adecuado. Sin embargo, si no se consigue fácilmente un efecto a corto plazo, posiblemente el efecto a largo plazo no sea tan favorable.
- C*ronicidad de la lesión:* en los casos en los que la lesión no traumática de los tejidos blandos se ha mantenido durante un período prolongado de tiempo, el efecto a largo plazo conseguido con la PSF no es tan bueno como en los casos en los que la lesión sólo ha estado presente durante un corto período de tiempo.
- *Idoneidad del tratamiento mediante PSF sobre los PG:* los terapeutas principiantes en la PSF pueden conseguir fácilmente la desactivación de los PG activos, pero a menudo pasan por alto la palpación y el tratamiento de los PG latentes; debido a ello, los PG latentes muchas veces experimentan activación, especialmente en los pacientes con fatiga excesiva o en las situaciones de cambio de clima.
- *Hábitos personales:* algunos hábitos o costumbres disminuyen los efectos a largo plazo que se consiguen con la PSF. Entre ellos, la visualización de la televisión en el dormitorio, la adopción de posturas inadecuadas, la realización de movimientos repetitivos en los contextos laboral o de ocio, el uso de un ventilador eléctrico al dormir, las caminatas prolongadas, el mantenimiento de la postura de bipedestación durante períodos prolongados y la privación de sueño. En la mayor parte de los problemas de tipo crónico, incluso si la PSF permite eliminar el problema doloroso los tejidos afectados necesitan tiempo y energía para recuperarse. En estas situaciones, los tejidos afectados están fatigados y es posible que reaparezca el dolor.
- *Estado de salud:* si el paciente sufre otras enfermedades concomitantes, como problemas inmunológicos, infecciones crónicas, hipotiroidismo, diabetes, hiperuricemia o tumor maligno, los efectos del tratamiento pueden no ser buenos.

Características de la PSF

Tal como ya se ha mencionado previamente, la PSF se diferencia de la acupuntura tradicional y de otras estrategias terapéuticas mediante punción debido a la forma de manipulación de la aguja. Por otra parte, la PSF es una estrategia más rápida y más eficaz de la acupuntura tradicional.

Características de la manipulación

La PSF se diferencia de la acupuntura en lo relativo a la manipulación de la aguja, en los aspectos siguientes:

La selección de la zona de introducción de la aguja en la PSF está fundamentada en la naturaleza de los PG o de otros trastornos focales

La PSF abandonó las teorías de la acupuntura tradicional, como los meridianos y los puntos de acupuntura. La zona en la que se introducen las agujas de PSF depende de la localización de los PG o de otros problemas

Figura 15.28 • La punción subcutánea de Fu y la acupuntura tradicional se diferencian en la capa de tejido que alcanza la aguja.

focales. Los puntos de introducción de la aguja siempre están en la vecindad de los PG y de otros trastornos focales, aunque las distancias entre los puntos de introducción y la zona local de afectación son variables, en función de las características del problema.

La aguja de PSF se introduce en zonas no afectadas

Las técnicas habituales que se utilizan en la acupuntura tradicional incluyen la aplicación de un parche medicalizado, que es similar en cierta medida al uso de parches con medicamentos en el contexto de la medicina Occidental (p. ej., parches de lidocaína o de fentanilo). Otra técnica de la acupuntura es la denominada succión *(cupping)*, con la que se genera una succión cutánea local para potenciar la curación. Estas intervenciones se aplican a menudo directamente sobre la zona afectada o dolorosa. En otras palabras, el parche medicalizado y la técnica de succión se aplican en las zonas en las que el paciente percibe el dolor. En la punción seca se suele introducir directamente en un PG local una aguja roma.

En función de los principios de la acupuntura tradicional, Tseng y cols. (2008), Tsai y cols. (2010) y Chou y cols. (2009) han demostrado un método eficaz para inactivar los PG intensamente hiperirritables mediante la punción de otros PG alejados de los primeros. De la misma forma, la PSF actúa sobre áreas no afectadas. La punta de la aguja de PSF no alcanza generalmente la lesión real. La aguja de PSF estimula una zona no afectada para inducir la curación de la zona afectada. Si el paciente presenta edema, solución de continuidad en la piel o tumefacción en la zona seleccionada para la introducción de la aguja, no se debe llevar a cabo la introducción de la aguja de PSF y hay que utilizar un área alternativa o bien interrumpir o cancelar el tratamiento. Por ejemplo, si la zona adyacente al área dolorosa muestra tumefacción, no se debe introducir la aguja de PSF en dicha zona.

La aguja de PSF se introduce en el tejido subcutáneo

La aguja utilizada para la punción seca atraviesa la piel y el tejido subcutáneo, alcanzando finalmente los músculos en la profundidad, mientras que la aguja de la PSF se detiene en la capa subcutánea (fig. 15.28).

El De-Qi *no es necesario durante el tratamiento de PSF*

En la acupuntura tradicional se considera que el *De-Qi* es una indicación de su efecto curativo (Park y cols. 2005, White y cols. 2008) y es la razón por la que la mayor parte de los especialistas en acupuntura intenta inducir el *De-Qi*. Sin embargo, la PSF persigue la eliminación de las sensaciones de malestar, tumefacción o entumecimiento en el paciente, al tiempo que el terapeuta no debe estar al tanto de la resistencia leve o de la «retención de la aguja».

La aguja de PSF se mantiene retenida en el tejido subcutáneo durante un período prolongado de tiempo

La retención de las agujas no se suele mencionar en la acupuntura antigua. Sin embargo, en la acupuntura moderna se aplica con frecuencia la retención durante períodos que a menudo llegan a 15 o 20 minutos y que generalmente no superan los 60 minutos. La PSF necesita un período de retención mayor, a menudo superior a 1 hora. Al paciente se le debe permitir moverse incluso con las agujas de PSF retenidas en la capa subcutánea.

La punta de la aguja de PSF se dirige hacia la región dolorosa

La aguja de acupuntura se introduce a menudo perpendicular u oblicuamente, mientras que la aguja de PSF se introduce horizontalmente y se dirige hacia el PG o la zona afectada.

La aguja de PSF se balancea de un lado a otro

La PSF aplica una técnica especial que se denomina «movimiento de balanceo». El movimiento de balanceo es esencial en el tratamiento mediante PSF y da lugar a un efecto curativo, especialmente en los pacientes con trastornos crónicos. En la mayor parte de los casos, la

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 15.29 • Movimiento de los músculos afectados durante el movimiento de balanceo de la aguja en la punción subcutánea de Fu.

PSF no da buenos resultados si no se lleva a cabo el movimiento de balanceo de la aguja.

Los músculos y articulaciones afectados se pueden mover fácilmente durante el tratamiento mediante PSF

El movimiento de las articulaciones y los músculos afectados puede acelerar eficazmente la recuperación de las lesiones en los tejidos blandos. Como ya se ha mencionado, la aguja de PSF es manipulada por encima de la capa muscular, lo que hace que el terapeuta o el paciente puedan mover las articulaciones o músculos afectados incluso mientras se lleva a cabo el movimiento de balanceo de la aguja durante la PSF (fig. 15.29).

Características de la eficacia

Tras un período de 15 años de observaciones clínicas, el primer autor de este capítulo definió las características siguientes de la PSF:

- La PSF se aplica en el tratamiento de los problemas dolorosos, aunque también puede dar lugar a efectos positivos frente a algunos trastornos no dolorosos como los cuadros de entumecimiento (disminución de la sensibilidad), tos crónica sin eliminación de esputo y asma agudo.
- La PSF puede ofrecer alivio en la mayor parte de las situaciones. Tras la realización del movimiento de balanceo de la aguja el dolor disminuye o desaparece por completo.
- La retención de la aguja de PSF suele ser necesaria cuando los síntomas recidivan a menudo, aunque desaparezcan inmediatamente después del tratamiento.
- En general, la acupuntura se acompaña de menos efectos adversos que muchos medicamentos, pero puede dar lugar a efectos adversos como hemorragia, hematoma, mareo, desmayo, náuseas, neumotórax, efecto *De-Qi* prolongado (parestesias) y aumento del dolor (Ernst y cols. 2003). Sin embargo, la PSF es más segura que la acupuntura debido a que las agujas que se utilizan no son introducidas profundamente y a que en cada sesión de tratamiento se utiliza un número menor de agujas. Hasta el momento, la PSF no ha dado lugar a complicaciones como náuseas, neumotórax o efecto *De-Qi* prolongado.
- La PSF es eficaz a corto y largo plazo en el tratamiento de la mayor parte de las lesiones no traumáticas de los tejidos blandos, siempre y cuando se permita un tiempo de recuperación suficiente de las articulaciones y los músculos afectados. No obstante, la PSF solamente da lugar a efectos a corto plazo frente al dolor asociado a tumores malignos, neuralgia del trigémino y neuralgia postherpética.
- Desde un punto de vista empírico, el tratamiento mediante PSF induce un efecto similar o mejor (y con menos sesiones terapéuticas), en comparación con otras técnicas manuales que se aplican en la actualidad, además de que ofrece un ahorro de tiempo y de recursos. La PSF también está completamente libre de los problemas de «molestias tisulares postratamiento» que experimentan a menudo los pacientes tratados con otras formas de terapia manual. Aparte de ello, dado que la PSF puede dar lugar a menudo a un alivio de los problemas dolorosos (p. ej., los cuadros de dolor en la parte baja de la espalda asociado a ciática), los pacientes pueden evitar los procedimientos quirúrgicos de carácter invasor.
- La PSF ofrece información de retroalimentación inmediata y en ocasiones permite modificar el diagnóstico inicial en función de que el paciente haya o no experimentado un alivio o una disminución inmediatos de su sintomatología. Por ejemplo, la PSF se puede aplicar la región del cuello para el tratamiento de cuadros de vértigo sin un diagnóstico obvio. Si el paciente experimenta una mejoría inmediata, se puede determinar que presenta un problema en el cuello que causa el vértigo.

En la experiencia de los autores de este capítulo, la PSF es superior a las estrategias tradicionales, aunque también tiene algunas desventajas. Por ejemplo, la PSF requiere más tiempo y los clínicos necesitan dedicar más energía a cada paciente. La PSF puede ser mal entendida fácilmente por los pacientes y por otros profesionales de la salud debido a que sus fundamentos son muy poco ortodoxos. Los médicos chinos dudan a menudo de los resultados y los efectos de la PSF, posiblemente debido a que la PSF no sigue las reglas de la medicina china tradicional. Por otra parte, los pacientes chinos que no están familiarizados con la PSF consideran a menudo que sus médicos les han inyectado solapadamente un anestésico o un esteroideo cuando aplican este método. Son necesarios nuevos estudios para confirmar las asunciones y las experiencias clínicas de los autores de este capítulo, con el objetivo de determinar la eficacia de la PSF en comparación con la de la acupuntura.

Agradecimientos

Los autores agradecen al profesor Chang-Zern Hong su revisión crítica del original.

Bibliografía

Amaro, J., 2008. When Acupuncture Becomes Dry Needling. Dynamic Chiropractic. 26, 1-2.

Baldry, P., 1995. Superficial dry needling at myofascial trigger point sites. J. Musculoskel. Pain 3, 117-126.

Baldry, P., 2000. Superficial dry needling. In: Chaitow, L. (Ed.), Fibromyalgia syndrome: a practitioner's guide to treatment, Churchill Livingstone, Edinburgh.

Baldry, P., 2002. Superficial versus deep dry needling. Acupuncture Med. 20, 78-81.

Cao, X., 2002. Scientific bases of acupuncture analgesia. Acupunct. Electrother. Res. 27, 1-14.

Chen, C.J., Yu, H.S., 2003. Acupuncture, electro-stimulation, and reflex therapy in dermatology. Dermatol. Ther. 16, 87-92.

Cheng, X., 1987. Chinese Acupuncture and Moxibustion. Foreign Languages Press, Beijing.

Chou, L.W., Hong, J.Y., Hong, C.Z., 2008. A new technique for acupuncture therapy and its effectiveness in treating fibromyalgia syndrome: A Case Report. J. Musculoskeletal Pain 16 (3), 193-198.

Chou, L.W., Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Hong, C.Z., 2009. Remote influences of acupuncture on the pain intensity and the amplitude changes of endplate noise in the myofascial trigger point of the upper trapezius muscle. Arch. Phys. Med. Rehabil. 90, 905-912.

Chu, J., 1997. Does EMG (dry needling) reduce myofascial pain symptoms due to cervical nerve root irritation?. Electromyogr. Clin. Neurophysiol. 37, 259-372.

Chu, Z., Bai, D., 1997. Clinical observation of therapeutic effects of wrist-ankle acupuncture in 88 cases of sciatica. J. Tradit. Chin. Med. 17, 280-281.

Dommerholt, J., Mayoral, O., Gröbli, C., 2006. Trigger point dry needling. J. Manual Manipulative Ther. 14, E70-E87.

Edwards, J., Knowles, N., 2003. Superficial Dry Needling and Active Stretching in the Treatment of Myofascial Pain: A Randomised Controlled Trial. Acupuncture Med. 21, 80-86.

Ellis, A., Wiseman, N., 1991. Fundamentals of Chinese Acupuncture. Paradigm, Brookline, Massachusetts.

Ernst, G., Strzyz, H., Hagmeister, H., 2003. Incidence of adverse effects during acupuncture therapy-a multicentre survey. Complement Ther. Med. 11, 93-97.

Fu, Z., 1996. Floating Needling, a new approach to treat pain. TCM. Information Dec 21, Page 4 (in Chinese).

Fu, Z., 1997. Some successful cases of Fu's Acupuncture. J. Clin. Acupuncture Moxibustion., 24-25, (in Chinese).

Fu, Z., Huang, Y., 1999. Floating Needling. Int. J. Clin. Acupuncture 10, 51-52.

Fu, Z., Xu, J., 2005. A brief introduction to Fu's subcutaneous needling. Pain Clinic 17, 343-348.

Fu, Z.H., Chen, X.Y., Lu, L.J., et al., 2006. Immediate effect of Fu's subcutaneous needling for low back pain. Chin. Med. J. 119, 953-956.

Fu, Z.H., Wang, J.H., Sun, J.H., Chen, X.Y., Xu, J.G., 2007. Fu's subcutaneous needling: possible clinical evidence of the subcutaneous connective tissue in acupuncture. J. Altern. Complement Med. 13, 47-51.

Ghia, J.N., Mao, W., Toomey, T.C., Gregg, J.M., 1976. Acupuncture and chronic pain mechanisms. Pain 2, 285-299.

Hong, C.Z., 2000. Myofascial trigger points: Pathophysiology and correlation with acupuncture points. Acupuncture Med. 18, 41-47.

Hong, C.Z., 2002. New trends in myofascial pain syndrome. Chinese Med. J. 65, 501-512.

Hong, C.Z., 2004. Myofascial pain therapy. J. Musculoskeletal Pain 12 (3-4), 37-43.

Hong, C.Z., 2006. Treatment of myofascial pain syndrome. Current Pain Headache Reports 10, 345-349.

Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Kuan, T.S., et al., 2007. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86, 397-403.

Huang, Y., Fu, Z.H., Xia, D.B., Wu, R.K., 1998. Introduction to floating acupuncture: Clinical study on the treatment of lateral epicondylitis. Am. J. Acupuncture 26, 27-31.

Jiang, H., Shi, K., Xuemei, L., et al., 2006. Clinical study on the wrist-ankle acupuncture treatment for 30 cases of diabetic peripheral neuritis. J. Tradit. Chin. Med. 26, 8-12.

Kim, D.H., 2004. Evolution of acupuncture for pain management. Sem. Integrative Med. 2, 135-147.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Langevin, H.M., Bouffard, N.A., Badger, G.J., et al., 2006. Subcutaneous tissue fibroblast cytoskeletal remodeling induced by acupuncture: evidence for a mechanotransduction-based mechanism. J. Cell Physiol. 207, 767-774.

Lin, J.G., 1997. Studies of needling depth in acupuncture treatment. Chin Med. J. 110, 154-156.

Liu, W.A., Wu, Q.M., Lei, F., et al., 2010. Effect of kinetic needling combined with blood-letting puncturing and cupping on functions of upper limbs of patients with shoulder-hand syndrome after apoplexy. World J. Acupuncture-Moxibustion 1, 24-27.

Luo, B.H., Han, J.X., 2010. Cervical spondylosis treated by acupuncture at Ligou (LR 5) combined with movement therapy. J. Tradit. Chin. Med. 30, 113-117.

Melzack, R., 1981. Myofascial trigger points: Relation to acupuncture and mechanisms of pain. Arch. Phys. Med. Rehabil. 62, 114-117.

Melzack, R., Stillwell, D.M., Fox, E.J., 1977. Trigger points and acupuncture points for pain: Correlations and implications. Pain 3, 3-23.

Park, J., Park, H., Lee, H., et al., 2005. Deqi sensation between the acupuncture - experienced and the naive: a Korean study II. Am. J. Chin. Med. 33, 329-337.

Simons, D.G., 2004. New aspects of myofascial trigger points: etiological and clinical. J. Musculoskeletal Pain 12, 15-21.

Simons, D.G., 2008. New views of myofascial trigger points: Etiology and diagnosis. Arch. Phys. Med. Rehabil. 89, 157-159.

Song, B.Z., Wang, X.Y., 1985. Short-term effect in 135 cases of enuresis treated by wrist-ankle needling. J. Tradit. Chin. Med. 5, 27-28.

Tortora, GJ. 1989. Principles of Human Anatomy, Fifth Edition

Tsai, C.T., Hsieh, L.H., Kuan, T.S., et al., 2010. Remote effects of dry needling on the irritability of the myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 89, 133-140.

Tseng, C.L., Kao, M.J., Chou, L.W., Hong, C.Z., 2008. Injection of remote myofascial trigger points for pain control: A case report. Taiwan J. Phys. Med. Rehabil. 36, 47-52.

White, A., Ernst, E., 2001. Systematic reviews of acupuncture: Is a more profitable discussion possible?. Clin. Acupuncture Oriental Med. 2, 111-115.

White, P., Bishop, F., Hardy, H., et al., 2008. Southampton needle sensation questionnaire: development and validation of a measure to gauge acupuncture needle sensation. J. Altern. Complement Med. 14, 373-379.

Xia, D.B., Huang, Y., 2004. Combination of Fu needling with electric acupuncture for tennis elbow. Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao. 24, 1328-1329.

Zhang, C., 2004. An investigation on Fu's acupuncture treating lumbago. J. Clin. Acupuncture Moxibustion 20, 2.

Zhu, Z., Wang, X., 1998. Clinical observation on the therapeutic effects of wrist-ankle acupuncture in treatment of pain of various origins. J. Tradit. Chin. Med. 18, 192-194.

Índice alfabético

Los números de página que aparecen en *cursiva* hacen referencia a cuadros, figuras y tablas.

A

Abdomen
  pared, músculos, 138
  puntos de acupuntura, *196f*
  puntos gatillo (PG), *195f-196f*
  zonas de dolor referido, *195f*
Abductor
  corto del dedo pulgar, 118-119, *119f*
  del dedo gordo, 165, *166f*
  del dedo meñique, 119, *120f*, 166, *166f*
  largo del dedo pulgar, 117, *117f*
Accidentes con vehículos de motor, 76
Acetilcolina (AC), 7, 13-14, 216-220
  receptores, 7, 22-23
Acetilcolinesterasa, 7
Ácido gamma-aminobutírico, 23
Actina, 22-23, 36, 218
Actividad eléctrica espontánea (SEA), 13-14, 220
Acupuncture Society of Virginia, 68
Acupuntura, 61, 177-212, 222
  aspectos clínicos, 185-186
    aplicación, 184-186
    dificultades metodológicas, 181
    investigación, 182-183
  aspectos de seguridad, 184
  cara, cabeza y cuello, *187f-188f*
  efectos adversos, *41t*
  Fu *véase* Fu, punción subcutánea (PSF)
  hombro y brazo, *191f-192f*
  médica Occidental (WMA), 178-179, 222 *véase también* Acupuntura
  meridianos, 31-32, 63-64, 177-178, 236, 239
  miembro inferior, *203f-204f*
  muñeca-tobillo (AMT), 238, *238f*
  neurofisiología, 179-180
    efectos generales, 180
    efectos heterosegmentarios, 180, 184-185
    efectos locales, 179
    efectos segmentarios, 179-180, 184-185
  parte baja de la espalda y cintura pélvica, *199f-200f*
  pronóstico, 186
  punción seca (PS), comparación, 62-64, 236-237
    puntos gatillo (PSPG), 181
  puntos *(acupoints)*, 239
  riesgos, *42t*
  robótica, *30f*, 32
  selección de los puntos a tratar, 184-185
  técnica con la aguja, 185
  tejido conjuntivo, 29-33
  tórax, abdomen y columna vertebral, *195f-196f*
  tradicional, 178
Acupuntura/punción flotante *véase* Fu, punción subcutánea (PSF)
Adenosina trifosfato (ATP), 9, 12-13
Aductor
  corto, 147, *147f*
  del dedo gordo, *166f*, *168f*, 169
  del dedo pulgar, 118-119, *118f*
  largo, 147, *147f*
  mayor, 147-148, *148f*
Agarre en pinza, 49
Aguja(s), 51-52
  diseño, 181
  eliminación de desechos, 45-46
  estimulación nerviosa, 174
  innovación, 231, 239-240, *240f*
  intradérmica, tratamiento, 235, *236f*
  lesión por punción (LP), 45
  retención, 229
    intensa, 222
  romas, 181
  rotación
    fascia, 36
    tejido conjuntivo, 29-31
  técnica de la punción limpia, 69
  trócar, 240
  unión aguja-tejido, 29, 31-32
Alergias, 48
Alodinia, 4, 11, 218, 224
American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists (AAOMPT), 40
American Association of Acupuncture and Oriental Medicine (AAAOM), 62-63, 65
  controversias, 67
  educación profesional, 67-68
  Task Force of Inter-Professional Standards, 65
American College of Obstetricians and Gynecologists, 137
American Physical Therapy Association (APTA), 40
Ancóneo, 112, *112f*

© 2013. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

Aprehensión, prueba, 97
Artemisia vulgaris, 177-178
Articulaciones, 50
Articular de la rodilla, 150-151, *151f*
Artritis, dedo pulgar, 110
Artrosis, 183
Ashi, puntos, 63-65, 69
Atornillamiento interno/externo, técnica, 156
Atrapamiento, nervio, 110

B

Bacterias, 42, 45
Balanceo, movimiento, 242, *243f*
Ban Ci, técnica, 239
Bandas
  palpables, 221
  tensas, 6-8, 36
    bíceps femoral, 151
    brazo, 109-110
    estimulación intramuscular (EIM), 218, 221
    formación, 37
    nervio mediano, 110
    percusión, 230
    tronco, 122
    vasto medial, 150
Baowen Ci, técnica, 239
Bario, 216
Bian shi, piedras, 177-178
Bíceps
  braquial
    cabeza corta, 111, *111f*
    cabeza larga, 105, *105f-106f*
  femoral, 151, *151f*
    tendón, 158, *159f*
Bisutería y joyas, higiene de las manos, 43
Bradicinina (BK), 9
  receptores, 9
Braquial, 113, *113f*
Braquiorradial, 113, *113f*
Brazo y mano, músculos, 109-120
  punción seca (PS), 110-120
  puntos de acupuntura, *192f*
  puntos gatillo (PG), 110, *191f-192f*
  síndromes de dolor en el brazo, 109-110
  zonas de dolor referido, *191f*
British Acupuncture Council, Code of Safe Practice, 45, 52
British Medical Acupuncture Society, 23
Bulboesponjoso (bulbocavernoso), 143-144, *144f*
Bursitis, 218

C

Cabeza y cuello, músculos, 73-94
  aspectos generales, 75-76, *79t*
  punción seca (PS), 83-91
  punción subcutánea de Fu (PSF), 241
  puntos de acupuntura, *188f*
  puntos gatillo (PG), 76-82, *187f-188f*
  síndromes dolorosos, *79t*
  zonas de dolor referido, *187f*
Cadera, músculos, 139
Calcitonina, péptido relacionado con el gen (CGRP), 7-8, 179
Cambios tróficos, 226, *226f*
Canales iónicos sensibles al ácido (ASIC), 9
Cannon, ley (LC), 213-216, 222
Capsulitis adherente, 97
Cara
  punción subcutánea de Fu (PSF), 241
  puntos de acupuntura, *188f*
  puntos gatillo (PG), *187f-188f*
  zonas de dolor referido, *187f*
Carillas articulares, hipomovilidad, 122
«Carne de gallina», 221
Cefalea, 75-76
  cervicogénica, 75-76
    puntos gatillo (PG), 81
  crónica, 182-183
  en racimos, puntos gatillo (PG), 81
  por tensión (CPT), 75-76, *79t*
    acupuntura, 182-183
    crónica, 77-78, *79t*
    episódica, 77, *79t*
    puntos gatillo (PG), 77-78, *80t-81t*
  puntos gatillo (PG), 76-82
Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE.UU. (USCDC), 43, 46
  higiene de las manos, 43-44
Cerebro, dolor y, 21
Cerilla, prueba, 226-227
Ciática, 218
Cigomático, 84, *85f*
Cinderella, hipótesis, 6-8
Cintura pélvica
  puntos de acupuntura, *199f*
  puntos gatillo (PG), *199f-200f*
  zonas de dolor referido, *200f*
Cistitis intersticial, 123
Citocinas, 8
Classic of Difficult Issues, 68
Coccígeo, 146-147, *146f*
Cochrane, revisiones
  artrosis, 183
  Back Review Group, 121-122
  cefalea crónica, 182-183
  dolor en la parte baja de la espalda, 182
  hombro doloroso, 183
Codo de tenis, 220
Colaboración, concepto, 61-62
Colágeno, 36
  estructuras espirales, 29, 31-32
Colecistectomía, 123
Colinesterasa, 22-23
Columna vertebral
  puntos de acupuntura, *196f*
  puntos gatillo (PG), *196f*
College of Physical Therapists of Alberta (CPTA), 53-54
Compresión subacromial, 95-96
Compresiones isquémicas, 10
Comunicación, 50, 56
Consentimiento, 54
Consideraciones anatómicas, 49-50
Contractura, muscular, 7-8, 218
  Dupuytren, 36
  nudos de contracción, 22-23, 218, 221
Contraindicaciones, 46-49
Control inhibidor lesivo difuso (DNIC), 180
Controversias, 61-72
  ámbito de práctica profesional, 61-62
  aspectos relacionados, 66-69
  contraargumentos, 64-65
  música china tradicional, 66, 69
  perspectiva de la acupuntura, 62-64
Convergencia talámica, teoría, 6
Convergencia-facilitación, teoría, 5
Coracobraquial, 111, *111f*
Cordones musculares, 218, 221
«Corriente de lesión», 219, 222
Corrugador de la ceja, 83, *83f*
Corteza cingulada anterior (CCA), 21-22
Corticoides, 78
Council of Colleges of Acupuncture and Oriental Medicine (CCAOM), 62-63, 67
Crisis de energía
  hipótesis, 13
  hipóxica, 13-14
Cuadrado
  femoral, 142, *142f*
  lumbar, 131, *131f*
  plantar, 167

Cuello, dolor, 75-76
estrategia de reperfusión (ER), 247, *248f*
lesión en «latigazo», 82
mecánico, *79t*, 82
puntos gatillo (PG), 82 *véase también* Cabeza y cuello, músculos
síndromes, *79t*

D

Decúbito, posición, *250f*
lateral, posición, 241, *242f*
prono, posición, 241, *242f*
supino, posición, 241, *242f*
Dedos de las manos
músculos extensores de la muñeca y los dedos, 114-115, *115f*
músculos flexores de la muñeca y los dedos, 115-117, *116f*
Deltoides, 100-101, *100f-101f*
medio, 100-101, *101f*
parte anterior, 100-101, *100f*
porción posterior, 100-101, *100f*
De-Qi (Qi), 31, 237, 244, 252-253
Dermatoma, 23
Desechos médicos, eliminación, 45-46
Desestructuración mecánica, 181
Desmayo, 51, 251
Denervación
parcial, supersensibilidad, 217, 219, 221, *221f*
potenciales, 217
Desplazamiento tisular, 29-30, *30f-31f*
Despolarizaciones espontáneas, 217
Diabetes, 47
Diafragma pélvico, músculos, 142-146
Digástrico, 86, *86f-87f*
Dinorfina, 23
Directrices, 39-58
práctica, 39
principios de la práctica, 52
seguridad *véase* Seguridad
selección de los pacientes, 53-54
Disfunción somática, 218
Disfunciones motoras, 4
Dolor
anticipación, 21-22
cerebro y, 21
crónico, enfermedades, 182-183
cefalea diaria, 75-76
cefalea por tensión (CPT), 77-78, *79t*
en la parte baja de la espalda, 121-122
pélvico (DPC), 137
prostatitis (PC), 138
síndrome doloroso pélvico (SDPC), 138
estrategias de movimiento, 21
experiencia, 21-22
local
definición, 4
facilitación simpática, 12-13
modelo de adaptación al dolor, 97
músculo, 8-10
orofacial, síndrome, 75-76
puntos gatillo (PG), 76-82
perspectiva científica, 21
véase también Dolor, referido
primario
definición, 4
hombro congelado, 97
radiculoneuropático-miofascial, modelo de Gunn, 213-216, 218, *221f*, 227
referido
características clínicas, 5
definición, 4
facilitación simpática, 12-13
véase también Puntos gatillo (PG), miofasciales
fundamento neurofisiológico, 4-6
mecanismos/modelos, 5-6
sensibilización central reversible, 11
somático, 180
temporomandibular
miofascial, *79t*
puntos gatillo (PG), 76-77
umbral de presión, 4
Dong-qi, 245
Dorsal ancho, 49, 103-104, *104f*
porción del tronco, 126-127, *127f*
Duan Ci, técnica, 239
Dupuytren, contractura, 36

E

Edema, 252
neurogénico, *227f*
trófico, 226-227, *226f*
Educación
ausencia, 67-68
paciente, 50, 54
procedimiento, 54-55
Efectos adversos (EA), 40-42, *41t-42t*, 50, 184
Elastina, 36
Electroacupuntura, 65
Electromiografía, 217
Elevador
de la escápula, 49, *79t*, 87, *88f*
de la próstata, 145
Eliminación de desechos médicos/agujas, 45-46
Embarazo, 47-48
EMG de fibras aisladas (SFEMG), 219
Encefalinas, 23
Endomisio, 35, 36
Endorfinas, 23
Enfermedades concomitantes, 3
Entrada y salida rápida, método (Hong), 156
Epicondilalgia, 110
Epilepsia, 48
Epimisio, 35
Epitrocleítis, 110
Escaleno, 91, *91f*
anterior, 91
medio, 91
Esclerotoma, 23
Escoliosis
en «C», 175
en «S», 175
Espacio pleural, 49
Espalda, dolor de espalda, estrategia de reperfusión (ER), 248, *248f-250f*
Esplenio
de la cabeza, 88-89, *89f*
del cuello, 89, *89f*
Espondilosis, 218
Espondilosis-nocicepción-inflamación, 214
Estado psicológico, 48
Esterilización, 232
Esternocleidomastoideo, 22, *79t*, 87-88, *88f*
Estimulación
eléctrica, 23, 57
neuromuscular (NMES), 57
heterosegmentaria, 180, 184-185
intramuscular, 173 *véase también* Gunn, estimulación intramuscular (EIM-Gunn)
nerviosa eléctrica
percutánea (PENS), 57
transcutánea (TENS), 57, 174
segmentaria, 179-180, 184-185
sensitiva somática, 178
Estiramiento, técnica del, 30-32, 37, 175, 245
Estrés, control, 175
European Association of Urology, 138

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

European Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pelvic Girdle Pain, 47-48
Exclamación, signo, 174
Extensor(es)
común de los dedos, 114-115, *115f*
corto de los dedos, 164-165, *165f*
corto del dedo gordo, 164-165, *165f*
cubital del carpo, 114-115, *115f*
de la muñeca y los dedos, 114-115, *115f*
del dedo índice, *117f*, 118
largo de los dedos, 163-164, *164f*
largo del dedo gordo, 164, *164f*
largo del dedo pulgar, 117, *117f*
radial corto del carpo, 114-115, *114f*
radial largo del carpo, 114-115

F

Factor de necrosis tumoral α(TNF-α), 10
Fascia, 35
capas, 35
puntos gatillo (PG), 36 *véase también* Tejido conjuntivo
técnicas de manipulación, 36
Fasciculación, 229
Fatiga, 52
Federation of State Medical Boards of the United States, 61-62
Fen Ci, técnica, 239
Fibrilación, 216-217
Fibroblastos, 31-32, 36, 37
lamelares, 36
Fibromialgia, síndrome, 110
Fiebre, 252
Flexor(es)
corto de los dedos, 166-167, *167f*
corto del dedo gordo, 167-168, *168f*
corto del dedo pulgar, 118-119, *119f*
cubital del carpo, 115-117, *116f*
de la muñeca y los dedos, 115-117, *116f*
largo de los dedos, 160, *160f*
largo del dedo gordo, 162, *162f*
largo del dedo pulgar, 117, *117f*
profundo de los dedos, 115-117, *116f*
radial del carpo, 115-117, *116f*
superficial de los dedos, 115-117, *116f*
Food and Drug Administration, 45
FU Ci, técnica, 239
Fu Zhen véase Fu, punción subcutánea (PSF)
Fu, punción subcutánea (PSF), 230-256
agujas
esterilización, 243
estrategia de reperfusión (ER), 246-247, *247f*
estructura, 241, *241f*
innovación, 239-240, *240f*
introducción, 244-245, *243f-245f*, 253
principios, 243, *244t*
movimiento de balanceo, 245, *245f-247f*, 253-254, *254f*
retención, 248-251, *250f*, 253
características, 252-255
concepto/terminología, 230-237, *236f*
contraindicaciones, 251
desarrollo, 239-241
eficacia, 254-255
factores que influyen, 251-252
efectos a corto plazo, 252
efectos a largo plazo, 252
indicaciones, 240-241
manipulaciones, 241-251, 252-254, *253f-254f*
método, 244-251
origen, 237-239
postura para el tratamiento, 242-243, *242f*

G

Galanina, 23
Gastrocnemio, 157-159, *158f*
Gemelo
inferior, 141-142, *142f*
superior, 141-142, *142f*
Glúteo
mayor, 139, *139f*
medio, 139, *139f*
menor, 22, 139-140, *140f*
Grácil, 148-149
GRASP (German Randomised Acupuncture trial for Chronic Shoulder Pain), ensayo clínico, 183
Guan Ci, técnica, 239
Guantes, 44-45
Gunn, estimulación intramuscular (EIM-Gunn), 213-233
antecedentes clínicos del paciente, 223-224
aplicación clínica, 223-232
aspectos generales, 213-216
desarrollo histórico, 220-223, *221f*
ejemplo de caso, 232
evaluación física, 224-227
mecanismo neurofisiológico, 216-220
tratamiento, 227-232
concomitante, 230-231
duración, 228
herramientas, 231-232, *231f-232f*
introducción de la aguja, 228-229
limpieza/esterilización, 232
número de tratamientos, 228
reevaluación, 231
retención de la aguja, 229

H

H, reflejos, 14
Hallazgos
autonómicos, 51, 221
motores, 225
sensitivos, 224
Hegu Ci, técnica, 239
Hematoma, 251
Hemorragia, 47, 51
Henneman, principio del tamaño, 6-8
Hepatitis A/B/C, 46
Herramientas, EIM-Gunn, 231-232, *231f-232f*
Hialuronano, 35
Higiene, 42-46
eliminación de las agujas y los desechos médicos, 45-46
guantes, 44-45
lesión por punción (LP), 46
manos, 43-44
preparación de la piel del paciente, 45
técnica de la punción limpia, 69
Hiperalgesia, 11, 224
miálgica segmentaria, 216
Hiperexcitabilidad
músculo, 218
teoría central, 6
Hiperpatía, 224
Hiperventilación, 122-123
Hipótesis
neurofisiológica, 14-15
neurogénica, 14
radiculopática, 14, 224
Hipoxia, 9
Histamina, 9
Hombro doloroso, 95-108
acupuntura, 183, *192f*
aspectos generales, 95-96
disfunción del movimiento, 97
estabilidad, 97
estrategia de reperfusión (ER), 248, *248f*

punción seca (PS), 86-91, 97-106
puntos gatillo (PG), 97, *191f*
rango de movimiento, 97
zonas de dolor referido, *191f*
Homeostasis, 216
Hongos, 42
Hueso, aguja dirgida hacia, 49
Hui Ci, técnica, 239

I

Iliococcígeo, 146, *146f*
Iliocostal
lumbar, 129, *129f*
torácico, 129, *129f*
Illinois Acupuncture Federation (IAF), 62-63
Implantes
dispositivos, 50
prótesis, 50
Inestabilidad leve, hombro, 97
Infección, 42-46, 52, 184-185
Infecciones asociadas a la asistencia (HAI), Estados Unidos, 42
Inflamación, 223
Infraespinoso, 98, *99f*
Interleucinas, 9
International Continence Society (ICS), 138
Interóseo(s), 119, *120f*
dorsales, 119, *120f*, *168f-169f*, 169
palmar, 119, *120f*
plantares, *168f-169f*, 169
Isquiocavernoso, 142, *143f*

J

Jabón, 43-44
Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion, 239

K

Ketamina, 11

L

Lamelipodia, 31
Látex, hipersensibilidad/alergia, 45, 48
«Latigazo», lesión, 81
Lesión osteopática, 218
«Lesión silente», 218
Lidocaína, 78, 227
Linterna, efecto, 243, *243f*
Longísimo torácico, 128, *128f*
Lucha o huida, respuesta, 216, 223
Lumbricales, 119, *120f*

M

Manipulación, método, 236
Mano
descontaminación, 44
higiene, 43-44
lavado, jabón, 44 *véase también* Brazo y mano, músculos
MAO Ci, técnica, 239
Maryland Board of Acupuncture, 62-63, 67
Maryland Board of Physical Therapy Examiners, 62, 67
Maryland General Assembly, 61-62
Masetero, 83-84, *84f*
superficial, *79t*
Mecanismos nociceptivos, 8, 21
Medicación, paciente, 48
Medicina china tradicional (TCM), 63-65, 178, 239
Medicina oriental, 64-65
Medline, 40-41
Meridianos, acupuntura, 31-32, 63-64, 177-178, 236, 239
Miembro inferior
puntos de acupuntura, *204f*
puntos gatillo (PG), *203f-204f*
zonas de dolor referido, *203f*
Miembros superiores, estrategia de reperfusión (ER), *248f-249f*
Migraña, 75-76, *79t*
acupuntura, 182-183
puntos gatillo (PG), 78-80
unilateral, *79t*
Miocardio, infarto, 123
Miofibroblastos, 36, 37
Miosina, 22-23, 36, 218
Miotoma, 23
Modulación central, hipótesis, 14
Movimiento
disfunción, 97
estrategias, 21, 245
Multífidos
cervicales, 90-91, *91f*
lumbares, *130f*
torácicos, 129-130, *130f*
Muñeca, músculos flexores, 110
Muñeca y mano, dolor, 110
Músculo
acortado, síndrome, 224
contractura *véase* Contractura, muscular
dolor, 8-10
hiperalgesia, 123
hiperexcitabilidad, 218
peroneo corto, 162
peroneo largo, 162, *162f*
sobrecarga, 6-8
Música china tradicional, 66, 69
Música occidental, 66
Muslo, músculos, 147-153 *véase también* Miembro inferior

N

National Acupuncture Foundation, 45, 52
Clean Needle Technique Guidelines, 69
National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), 182-183
National Institutes of Health (Estados Unidos), 9
Nervio(s), 49
cervicales, 78-80
cubital, atrapamiento, 110
cutáneo sural medial, 159
enfermedad (neuropatía), 218
estimulación con aguja, 174
mediano, atrapamiento, 110
periférico, bloqueos, 81
radial, atrapamiento, 110
subescapular, bloqueo, 97
Neumotórax, 49, 52
Neuro Emotional Technique, 82
Neuropatía (enfermedad del nervio), 218
Neuropéptido, 8-9
Y (NPY), 179
Niños, 48
cefalea por tensión (CPT) crónica, *79t*
dolor y, 178
Nitrilo, guantes, 48
N-metil-D-aspartato (NMDA), 11, 23
Nociceptores, 21-22
Norepinefrina, 10, 12-13
Normativa relativa a los patógenos transmitidos por la sangre, 69
Nueva acupuntura norteamericana, 64
Nutrición, estado, 221

O

Objetivos, expectativa, 180
Oblicuo(s)
externo, 133-134, *134f*
inferior de la cabeza, 90, *90f*
interno, 133-134, *134f*
superior de la cabeza, 90
superiores, *79t*

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Observación, 225
Obturador
  externo, 141-142, *142f*
  interno, 140-141, *141f*
Oponente del dedo pulgar, 118-119, *119f*
Oregon Board of Physical Therapy, 62
Oregon Medical Board, 62
Organización Mundial
  de la Salud (OMS), 45, 62
Órganos, 49-50
  alteraciones, 123, 240-241
  flujo sanguíneo, 180
Ötzi (hombre de hielo tirolés), 177-178

P

Pacientes
  características, 48
  colocación, 55
  comunicación, 50, 56
  educación, 50, 54
  frágiles, 48
  hipersensibilidad al látex, 45, 48
  inmunocomprometidos, 46
  olvidados, 52
  preparación de la piel, 45
  seguridad, 39-40
  selección, 53-54
Palmar largo, 115-117
Palpación, 55
Pangzhen Ci, técnica, 239
Pantorrilla, calambres, 156
Park Sham Device, 181
Parte baja de la espalda, dolor, 122-123
  crónico, 121-122, 182
  distensión, 220, 222
  puntos de acupuntura, *199f*
  puntos gatillo (PG), *199f-200f*
  zonas de dolor referido, *200f*
Patrón respiratorio, alteraciones, 122-123
Pectíneo, 148, *148f*
Pectorales, 49
  pectoral mayor, 102-103, *103f*, 123-124, *124f-125f*
  pectoral menor, 101-102, *102f*
Pelo, pérdida, 221, *226f*
Pelvis, dolor, 137-138
  categorías, 138
Péptido intestinal vasoactivo (VIP), 179
Pericardio, meridiano, 177-178
Perimisio, 35-37
Perineales transversos, 144-145
  profundos, 144-145
  superficiales, 144-145
Periostio, punción, 185
Pew Health Commission Taskforce on
  Health Care Workforce Regulation, 61-62
Pie *véase* Pierna y pie, músculos
Piel
  hipoestesia, 218
  paciente, preparación, 45
«Piel de naranja», 227, *227f*
Pierna y pie, músculos, 155-170
  aspectos generales, 152-156
  punción seca (PS), 157-169, *161f*
  puntos gatillo (PG), 156-157
Pies *véase* Pierna y pie, músculos
Piriforme, 142, *143f*
Placa motora, ruido (EPN), 13-15, 22-23
Plantar, 159
Pleura, 49
Pleuresía, 123
Poplíteo, 157, *157f*
Potasio, 9
Potenciales
  de acción, 218
  de placa motora
    en miniatura (MEPP), 7
Precauciones, 46-49
Preespondilosis, 218
Priones, 42
Procedimiento, aspectos, 47
  educación, 54-55
Prócer, 83, *83f*
Profesionales asistenciales (PrA)
  higiene de las manos, 43-44
  hipersensibilidad al látex, 45, 48
  seguridad, 39-40, 43
  vacunaciones frente a las hepatitis, 46
Pronador
  redondo, 115, *115f*
  síndrome, 110
Prostaglandinas, 8-9
Prótesis, 50
Protones, 9
Protozoos, 42
Proyección convergente, teoría, 5
Pterigoideo
  lateral, 85-86, *86f*
  medial, 84-85, *85f*
Pubococcígeo, 145-146, *145f*
Puborrectal, 145
Pubovaginal, 145
Puerta de entrada del dolor, teoría *(gate control theory of pain)*, 222
Pulgar, artritis, 110
Pulmones, 49
Punción
  estática, técnica, 52, 56
  seca (PS)
    acupuntura, comparación, 62-64, 181, 236-237
    asistencia postratamiento, 57
    colocación del paciente, 55
    definición, 39-40
    estimulación eléctrica, 57
    glosario, siglas, 40*c*
    húmeda, comparación, 181, 184 *véase también* Acupuntura
    mecanismos/efectos, 22-23
    palpación, 55
    perspectiva histórica, 177-178
    principios de la práctica, 54-57
    profunda (PSP), 23, 173
    puntos gatillo *véase* Puntos gatillo (PG), punción seca (PSPG)
    superficial (PSS), 39-40, 173-174, 185
      consulta, 174
      efectos, 23
      efectos adversos (EA), 50
      ejercicios de estiramiento, 175
      procedimiento, 174
      puntos gatillo (PG), 175
      técnica, 57
    técnica, 56-57
  subcutánea *véase* Fu, punción subcutánea (PSF)
Puntos gatillo (PG)
  hipótesis integrada, 13-15
  latentes, 4, 77, 218
  miofasciales, 1-20
    activos, 4
    antecedentes, 14
    aspectos generales, 3-4
    consecuentes, 14
    definición, 3-4
    fisiopatología, 13-15
    latentes, 4
    mecanismos de sensibilización, 10-13
    modelos teóricos, 13-15
    naturaleza, 6-10
    palpación, 243
    punción seca *véase* Punción, seca (PS)
    terminología, 3-4 *véase también* Dolor, referido

punción seca (PSPG), 184-185
seguridad, 39, *41t*, 57, *58f*
técnica, 57, 184-185 *véase también* Puntos gatillo (PG), miofasciales
Puntos prohibidos, 68-69

Q

Qi, 31-32, 236 *véase también De-Qi* (Qi)
Qi Ci, técnica, 239
Qi Unity, boletín informativo (AAAOM), 62-63

R

Rango de movimiento, 97, 221
Receptores
AC nicotínicos (RACN), 7
adrenérgicos, 8
del potencial receptor transitorio vaniloide (TRPV), 9
Recto
abdominal, 131-132, *132f-133f*
femoral, 149, *149f*
posterior mayor de la cabeza, 90
posterior menor de la cabeza, 90
Redondo
mayor, 101, *101f*
menor, 22, 98-99, *99f*
Reflejo
axonal, teoría, 6
pilomotor, 221
sudomotor, 221
Relajación viscoelástica, 30-31
Renzhong, punto de acupuntura, 245
Reperfusión
estrategia (ER), 246-247, *247f*
lesión, 247
Respuesta de espasmo local (LTR), 8, 13, 22-23, 55, 181, 237
estimulación intramuscular (EIM), 219, 229
Respuesta triple, 179
Reticulina, 36
Rodilla
articulación, sustitución total, 156-157
artroscopia, 156-157
dolor, 248, *250f*
posición, *250f*
Romboides, 49
mayor, 124-125, *125f*
menor, 124-125, *125f*
Rotación
bidireccional, 29-31
unidireccional, 29-31
Rótula, *159f*

S

Salto, signo, 174
Sartorio, 152, *152f*
Sedación, 184
Segmento facilitado, 218
Seguridad, 39-40
acupuntura, 184
aspectos relativos al procedimiento, 47
consideraciones anatómicas, 49-50
contraindicaciones, 47
higiene *véase* Higiene
precauciones, 46-49
pública, 67
punción seca de los puntos gatillo (PSPG), 39, *41t*, 57, *58f*
zona de punción segura, 129-130
Semiespinoso
de la cabeza, 89, *90f*
del cuello, 89, *90f*
Semimembranoso, 151-152, *152f*
Semitendinoso, 151-152, *152f*
Sensación referida *véase* Dolor, referido
Sensibilización
central, 10-11
puntos gatillo (PG) miofasciales, 10-11
reversible, 11
periférica, 9-10
puntos gatillo (PG) miofasciales, 10
Sentado, posición, 241, *242f*, *250f*
Serotonina (5-HT), 9
Serrato
anterior, 49, 127-128, *128f*
posterior inferior, 130, *131f*
posterior superior, 125, *125f*
Síncope, 184
Sincretismo, 178
Síndrome
compartimental, 156
de dolor miofascial, 183, 219
de sobrecarga medial tibial, 156
doloroso regional complejo (CRPS), 156
tipo I (CRPS I), 156
Sistema
inhibidor descendente, 22
límbico, 22
Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada, 138
Sóleo, 159-160, *160f*
Solución alcohólica, masaje, 44
Somnolencia, 52
South Dakota Codified Laws, 61-62
Subclavio, 106, *106f*
Subescapular, 99-100, *99f-100f*
Suboccipitales, *79t*, 90, *90f*
Succión *(cupping)*, técnica, 253
Suero salino, inyecciones, 80
Supinador, 113-114, *114f*
Supraespinoso, 97-98, *98f*
Sustancia
base, 36
gris periacueductal (SGPA), 180
P, 9
Systematic Classic of Acupuncture and Moxibustion, 68

T

Talón, dolor plantar, 156
Teh Ch'i, 222
Tejido conjuntivo
acupuntura, 29-33
agujas y, 29
cubiertas, 29-30 *véase también* Fascia
estimulación mecánica, 30-32
Tejidos blandos, lesiones, 240
Temporal, *79t*, 84, *84f*
Tendinopatía (tendinosis), 218
Tensor de la fascia lata, 140, *140f*
Tercer peroneo, 163, *163f*
Terceros, seguridad, 39-40
The «dry-needle technique»: intramuscular stimulation in tension-type headache (Karakurum), 228
The Medical Classic of the Yellow Emperor, 239
The Yellow Emperor's Canon on Internal Medicine, 239
The Yellow Emperor's Inner Classic, 239
Tibial
anterior, 163, *163f*
posterior, 160-161, *161f*
Tórax
puntos de acupuntura, *196f*
puntos gatillo (PG), *195f*
zonas de dolor referido, *195f*
Toxina botulínica, 78, 82, 156
Trapecio
porción inferior, 49, 126, *127f*
porción media, 126, *126f*
porción superior, 22, 49, *79t*, 86-87, *87f*

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Trastornos
bioquímicos, 176
posturales, 175
vasomotores, 221, *221f*
Traumatismo
acupuntura, 184-185
lesión en «latigazo», 82
Tríceps braquial
cabeza larga, 105, *106f*
porción inferior, 112, *112f*
Trigger Point Manual (Travell y Simons), 35
Tronco, músculos, 121-135
enfermedades no viscerales, 240
punción seca (PS), 123-135
puntos gatillo (PG), 122-123
síndromes dolorosos, 121-122

U

UN-3291 (USDA), eliminación de desechos médicos, 45-46
Unidad motora, potencial de acción (MUAP), EMG, 219
Unión neuromuscular, áreas exteriores, 216
Uñas, higiene, 43
US Federation of State Boards of Physical Therapy's, Examination, Licensure, and Disciplinary Database (ELDD), 67
US National Commission for the Certification of Acupuncture and Oriental Medicine (NCCAOM), 64
US Occupational Safety and Health Administration, normativa, 69

V

Vasculopatía, 47
Vasos sanguíneos, 49
Vasto
intermedio, 150, *150f*
lateral, 149, *149f-150f*
medial, 149-150, *150f*
Virus, 42
de la inmunodeficiencia humana (VIH), 46

W

Wolff, ley, 218
Workers' Compensation Board (British Columbia), 220

Y

Yang Ci, técnica, 239
Yellow Emperor's Book of Acupuncture, 68
Yin-Yang, 236, 239
Yundong, punción, 245

Z

Zhizhen Ci, técnica, 239
Zonas patológicas, 50